

**SIMULASI BERASASKAN WEB DENGAN RANGKAIAN SOSIAL DAN
KESANNYA TERHADAP PENCAPAIAN DAN PEMIKIRAN KRITIKAL
PELAJAR**

SHAHARUDDIN BIN MD SALLEH

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

SIMULASI BERASASKAN WEB DENGAN RANGKAIAN SOSIAL DAN
KESANNYA TERHADAP PENCAPAIAN DAN PEMIKIRAN KRITIKAL PELAJAR

SHAHARUDDIN BIN MD SALLEH

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi
syarat penganugerahan ijazah
Doktor Falsafah (Teknologi Pendidikan)

Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

DISEMBER 2012

*Teristimewa buat isteri serta bondaku yang tersayang, rakan-rakan seperjuangan
dan kakitangan Fakulti Pendidikan terima kasih di atas segala pengorbanan
dan kerjasama yang diberikan oleh kalian selama ini.
Sesungguhnya kejayaanku ini adalah
kejayaan buat semua.*

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang maha mengetahui lagi maha pemurah, dipanjatkan kesyukuran ke hadarat Ilahi kerana limpah kurnianya dapatlah tesis ini disempurnakan bagi memenuhi syarat untuk mendapatkan Ijazah Doktor Falsafah (Teknologi Pendidikan), di Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih dan setinggi Penghargaan kepada PM Dr. Zaidatun Tasir selaku pensyarah pembimbing yang telah banyak meluangkan masa memberi tunjuk ajar dan dorongan dalam menyiapkan tesis ini. Segala bimbingan serta dorongan beliau akan saya hargai buat selamanya, semoga Allah yang dapat membalas budi beliau. Tidak lupa juga kepada kakitangan-kakitangan Jabatan Multimedia Pendidikan serta kakitangan Fakulti Pendidikan, ribuan terima kasih dan penghargaan dilafazkan. Jasa kalian akan dikenang sepanjang hayat.

Teristimewa buat isteri tersayang serta rakan seperjuangan, terima kasih di atas galakkan serta idea dan sumbangan sama ada secara langsung atau tidak langsung. Jasa dan dorongan yang diberi akan ku kenang sepanjang hayat ini.

Semoga segala jasa dari semua dberkati Allah seadanya.

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan bagi membina dan menilai kesan yang diberikan oleh simulasi berasaskan web (SBW) yang diintergrasikan dengan laman sosial terhadap pencapaian serta pemikiran kritikal pelajar. Sebelum SBW dibangunkan, satu tinjauan dalam kalangan 99 orang pelajar tahun dua dan tiga yang mengikuti program perguruan di sebuah universiti telah dijalankan bagi mengetahui masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam mempelajari subjek Telekomunikasi dan Rangkaian serta bentuk simulasi yang dikehendaki oleh mereka. SBW dibina berfokuskan kepada beberapa tajuk yang sesuai disimulasikan di dalam subjek Telekomunikasi dan Rangkaian iaitu pemindahan data, konsep rangkaian dan peralatan rangkaian yang diwakili oleh 6 simulasi. Model reka bentuk instruksi yang digunakan sebagai panduan dalam membina simulasi adalah berdasarkan model Fishwick yang diintegrasikan dengan suasana pembelajaran sosial konstruktivisme. Bagi menilai kesan SBW, kajian ini menggunakan pendekatan pra-ekperimental jenis *one group pretest and posttest design* yang melibatkan 21 orang pelajar tahun dua program perguruan. Data kajian dikumpul menerusi soal selidik, ujian pencapaian pra dan pos, temubual, pemerhatian dan log data. Analisis *paired-sample t-test* dengan nilai $\alpha = 0.05$ telah digunakan bagi mendapatkan sama ada terdapatnya perbezaan yang signifikan atau tidak antara skor ujian pra dan pos. Seterusnya analisis *repeated-measures Analysis of Variance (ANOVA)* telah digunakan bagi melihat perbezaan pencapaian pelajar dalam ujian dan pemikiran kritikal merentas masa. Dapatan kajian mendapati bahawa SBW yang dibina memberi kesan positif yang signifikan terhadap pencapaian ($p < 0.05$) dan pemikiran kritikal pelajar ($p < 0.05$). Hasil meta analisis ujian *t* menerusi *Cohen-d* mendapati saiz kesan adalah besar bagi pencapaian ($d = 1.789$, kuasa = 0.966) dan pemikiran kritikal ($d = 3.623$, kuasa = 0.7414). Dapatan kajian juga mendapati terdapat 3 corak perkembangan pemikiran kritikal pelajar selepas menggunakan SBW iaitu; pengekalan pada satu tahap sahaja iaitu sederhana (SSS), perkembangan dari rendah berubah kepada sederhana dan kekal sederhana (RSS) serta perkembangan dari rendah pada awal serta pertengahan kepada tahap sederhana (RRS). Hasil analisis pepohon pula mendapati elemen tingkahlaku sosial yang mungkin membantu meningkatkan pemikiran kritikal pelajar ialah seperti membaca maklumat atau komen rakan-rakan, menghantar komen pada perbincangan dan bertanya sesuatu yang berkaitan dengan simulasi dan yang berkaitan dengan topik, menghantar komen dan menyumbang idea pada perbincangan yang berkaitan dengan elemen pemikiran kritikal dan bertanya sesuatu dalam perbincangan. Hasil analisis data kualitatif daripada perbincangan dalam laman sosial dan forum atas talian pula mendapati pelajar memberikan komen positif terhadap kesan yang diberikan oleh SBW terhadap pembelajaran mereka. Antara dapatannya ialah pengetahuan bertambah, seronok dan teruja, simulasi berkesan dalam membantu pembelajaran serta menjadikan pembelajaran sangat menyeronokkan. Secara keseluruhannya pencapaian dan pemikiran kritikal pelajar meningkat setelah menggunakan simulasi berasaskan web yang diintergrasikan dengan laman sosial.

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate the effect of web-based simulation learning (SBW) integrated with social networking site towards students' achievement and critical thinking. Before the development of SBW, a survey was carried out among 99 second and third year students from a teaching program in a university in order to find out the problems that they faced in learning Telecommunication and Networking subject and their preferences towards the design of the simulation. SBW was developed focusing on several suitable titles to be simulated in the subject of Telecommunication and Networking that were data transfer, networking concepts, and network equipment, which were represented by six simulations. The instructional design model that had been used as a guide in developing the simulation was based on Fishwick's model with the integration of social constructivist learning environment. To evaluate the effect of SBW, this study used the pre-experimental research approach of the type one group pre-test and post-test design involving 21 students from second year teaching program. Research data were collected through questionnaires, pre and post- performance tests, interviews, observations and log data. Paired sample *t*-test with a value of $\alpha = 0.05$ was used to identify whether there is significant difference between pre and post-test scores. Next, repeated-measures Analysis of Variance (ANOVA) was used to identify the differences on students' performance and critical thinking across time. Findings indicated that SBW gave a significant positive impact on students' performance ($p < 0.05$) in a test and students' critical thinking ($p < 0.05$). Meta-analysis on *t*-test through Cohen *d* found large effect size on performance ($d = 1.789$, power = 0.966) and critical thinking ($d = 3.623$, power = 0.7414). Results also showed that there were three patterns of development of critical thinking of students after using SBW; retention at one level only, which is moderate (SSS), the development of low to moderate changes and remain modest (RSS), and progression from low at the beginning and middle and moderate (RRS). The result of tree analysis found that the potential social behavior's elements that might assist in increasing students' critical thinking were reading peers' comments, sending comments to discussions and asking matters related to simulations and topics, sending comments and contributing ideas in discussions related to critical thinking's elements, and asking something in discussions. The results of qualitative data analysis from social site and online forum discussions found that students gave positive comments on the effect of SBW on their learning. Among the findings were; increased in knowledge, fun and excitement, simulations were effective in helping learning, and making learning fun. In conclusion, students' critical thinking increased upon using the web-based simulation integrated with social networking site.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	HALAMAN PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	viii
	SENARAI JADUAL	xvi
	SENARAI RAJAH	xix
	SENARAI SINGKATAN	xxii
	SENARAI LAMPIRAN	xxiii
1	Pengenalan	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	3
	1.2.1 Masalah Pembelajaran Mata Pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian	3
	1.2.2 Pemikiran Kritikal Pelajar	7
	1.2.3 Simulasi Berasaskan Web	10
	1.3 Penyataan Masalah	13
	1.4 Objektif Kajian	16
	1.5 Persoalan Kajian	16

1.6	Kerangka Teori	17
1.6.1	Prinsip Konstruktif Sosial	22
1.6.2	Ciri-ciri Simulasi Iteratif	23
1.6.3	Model Pembangunan Simulasi Komputer	24
1.6.4	Pemikiran Kritis	26
1.6.5	Cartalir Simulasi	27
1.7	Kepentingan Kajian	28
1.7.1	Pelajar	28
1.7.2	Pendidik	29
1.7.3	Kementerian Pengajian Tinggi (KPT)	30
1.7.4	Masyarakat	30
1.8	Skop Kajian	31
1.9	Definisi Istilah	32
1.9.1	Simulasi	32
1.9.2	Simulasi Berasaskan Web (SBW)	32
1.9.3	Simulasi Jenis Iteratif	32
1.9.4	Prinsip Konstruktif Sosial	33
1.9.5	Tingkahtaku Sosial	33
1.9.6	Pemikiran Kritis	34
1.9.7	Rangkaian Komputer	35
1.9.8	Pencapaian	35
1.10	Penutup	35

2	SOROTAN KAJIAN	36
2.1	Pengenalan	36
2.2	Pembelajaran Menerusi Simulasi	37
2.2.1	Jenis-jenis Simulasi	40
2.3	Simulasi Berasaskan Web (SBW)	43
2.4	Simulasi Berasaskan Web dalam Pengajaran dan Pembelajaran	45
2.5	Keberkesanan Simulasi Berasaskan Web dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran	49

2.6 Telekomunikasi dan Rangkaian dalam Pendidikan	54
2.7 Elemen Multimedia dalam Simulasi Berasaskan Web	57
2.8 Model Reka Bentuk Simulasi	59
2.8.1 Model Law's Seven-step	60
2.8.2 Model Franziska	62
2.8.3 Model Fishwick	63
2.9 Teori Pembelajaran Konstruktif	65
2.9.1 Teori Pembelajaran Konstruktif Sosial	67
2.10 Pemikiran kritikal	72
2.10.1 Pengukuran pemikiran kritikal	77
2.11 Perbincangan dalam Talian	83
2.11.1 Rangkaian Sosial dalam Pengajaran dan Pembelajaran	84
2.11.2 E-pembelajaran	86
2.12 Penutup	88

3	METODOLOGI	89
3.1	Pengenalan	89
3.2	Reka Bentuk Kajian	89
3.3	Prosidur Kajian	93
3.3.1	Fasa Pertama: Pengumpulan Maklumat, Pembinaan Instrumen serta Kajian Rintis	94
3.3.2	Fasa Kedua: Mendapatkan Data Awal	95
3.3.3	Fasa Ketiga: Pembangunan Simulasi	96
3.3.3.1	Model Reka Bentuk Fishwick	96
3.3.3.2	Model Perlaksanaan	96

	3.3.3.3 Model Analisis Pelaksanaan	97
	3.3.4 Fasa Keempat: Penilaian/ Pelaksanaan SBW	102
	3.4 Kajian Rintis	106
	3.5 Populasi dan Sampel Kajian	110
	3.6 Instrumen Kajian	110
	3.6.1 Soal selidik	111
	3.6.2 Ujian Pencapaian Pelajar	116
	3.6.3 Temubual Pemikiran Kritikal	117
	3.6.4 Log Data Terhadap Penglibatan Menerusi Laman Sosial	118
	3.7 Analisis Data	119
	3.7.1 Analisis Pandangan Pelajar Terhadap Pembelajaran Menerusi Simulasi	119
	3.7.2 Analisis Kesan SBW Terhadap Pemikiran Kritikal dan Pencapaian Pelajar	119
	3.7.3 Analisis Perkembangan Kritikal Pelajar Sepanjang Menggunakan SBW	123
	3.7.4 Analisis Tingkahlaku Sosial yang dapat Membantu Meningkatkan Pemikiran Kritikal Pelajar	124
	3.8 Penutup	126
4	REKA BENTUK LAMAN WEB DAN SIMULASI	127
	4.1 Pengenalan	127
	4.2 Pembangunan Simulasi Web Berasaskan Model Fishwick	128
	4.2.1 Model Reka Bentuk	128
	4.2.2 Model Pelaksanaan	131
	4.2.3 Model Analisis	132
	4.3 Paparan SBW	132
	4.3.1 Paparan Laman Utama	132

4.3.2 Paparan Simulasi	134
4.3.3 Paparan Perbincangan	134
4.3.4 Paparan Hubungi Saya	134
4.3.5 Paparan Panduan	136
4.4 Reka Bentuk Laman Web Mengikut Kehendak Pelajar	137
4.4.1 Penggunaan Grafik Sebagai Menu Bagi Memudahkan Penjelajahan Berbanding Penggunaan Teks Sahaja	138
4.4.2 Teks Diletakkan Bersebelahan Grafik	139
4.4.3 Penggunaan Roda Tatal (<i>Scrollbar</i>) Memudahkan Maklumat Dibaca	139
4.4.4 Penggunaan Jenis Fon Pada Reka Bentuk Laman Web	140
4.4.5 Bilangan Warna Pada Reka Bentuk Laman Web	140
4.4.6 Perbezaan Warna Tidak Kontras Antara Menyebabkan Kekeliruan Pada Reka Bentuk Laman Web	141
4.4.7 Penggunaan Warna Kontras pada Reka Bentuk Laman Web	141
4.4.8 Tumpuan Mata Pada Skrin	142
4.4.9 Penggunaan Teks yang Banyak Pada Reka Bentuk Laman Web	142
4.5 Reka Bentuk Simulasi Iteratif Berasaskan Web	143
4.5.1 Simulasi 1: <i>Data Transfer</i>	146
4.5.2 Simulasi 2: <i>Network Concept</i>	147
4.5.3 Simulasi 3: <i>Network Devices</i>	149
4.5.4 Simulasi 4: <i>Network Topology</i>	150
4.5.5 Simulasi 5: <i>Situation 1, 2 and 3</i>	150
4.5.6 Simulasi 6: <i>Do Your Own Network</i>	153
4.6 Pembelajaran Menerusi Laman Sosial <i>Facebook</i> dan Forum	154

	4.6.1 Perbincangan dalam Talian	156
	4.7 Elemen Pemikiran Kritikal	163
	4.8 Penutup	169
5	ANALISA KEPUTUSAN	170
	5.1 Pengenalan	170
	5.2 Pendapat Pelajar Tentang Pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian	171
	5.2.1 Masalah Pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian	171
	5.2.2 Pendapat Pelajar Tentang Reka Bentuk Antara Muka Web	176
	5.3 Dapatan Kajian bagi Pencapaian Pelajar Setelah Menggunakan Simulasi Berasaskan Web	177
	5.4 Tahap Pemikiran Kritikal Pelajar Setelah Menggunakan Simulasi Berasaskan Web	180
	5.5 Perkembangan Pemikiran Kritikal Pelajar Sepanjang Menggunakan SBW dan Perbincangan Menerusi Laman Sosial	182
	5.6 Tingkahlaku Sosial/Atas Talian Pelajar yang Dapat Membantu Meningkatkan Pemikiran Kritikal	191 212
	5.7 Analisis Kualitatif Data daripada Perbincangan Atas Talian	199
	5.8 Analisis Data Temubual pelajar	205
	5.9 Penilaian SBW oleh Pakar	209
	5.10 Penilaian SBW oleh Pelajar	215
	5.11 Penutup	217
6	PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN	218

6.1 Pengenalan	218
6.2 Pendapat Pelajar Tentang Pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian	219
6.2.1 Masalah Pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian	219
6.2.2 Penggunaan Simulasi dalam P&P Telekomunikasi dan Rangkaian	223
6.2.3 Reka Bentuk Antara Muka Web Berdasarkan Pendapat Pelajar	226
6.3 Pencapaian Pelajar Setelah Menggunakan Simulasi Berasaskan Web	228
6.4 Tahap Pemikiran Kritikal Pelajar Setelah Menggunakan Simulasi Berasaskan Web	234
6.5 Perkembangan Pemikiran Kritikal Pelajar Sepanjang Menggunakan Simulasi Berasaskan Web yang Mengintegrasikan Rangkaian Sosial	248
6.6 Tingkahlaku Sosial/Atas talian Pelajar yang Dapat Membantu Meningkatkan Pemikiran Kritikal	241
6.7 Penilaian Simulasi Oleh Pakar	244
6.8 Penilaian SBW Oleh Pelajar	247
6.9 Kesimpulan Kajian	252
6.10 Implikasi Dapatan Kajian	257
6.11 Kekangan Kajian	259
6.12 Cadangan Kajian Lanjutan	260
6.13 Penutup	261

RUJUKAN

262

Lampiran A-K

299-348

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Meta Analisis Penggunaan Simulasi dalam P&P	38
2.2	Meta Analisis Jenis Simulasi dalam P&P	40
2.3	Meta Analisis Pernyataan Mengenai Kelebihan Simulasi Berasaskan Web	45
2.4	Meta Analisis Dapatan Kajian tentang Kesan Simulasi dalam P&P	49
2.5	Meta Analisis Aplikasi Berbantuan Komputer dan Kesannya pada Pemikiran Kritikal	52
2.6	Meta Analisis Masalah Pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian	55
2.7	Analisis Model Pemikiran Kritikal	73
2.8	Meta Analisis Ujian Seragam Pemikiran Kritikal	78
2.9	Rubrik empat tahap pemikiran kritikal	81
3.1	Reka bentuk kajian pra eksprimental jenis <i>one-group experimental design, pretest-posttest design</i>	90
3.2	Komen Pengujian Alfa	98
3.3	Fasa keempat, penilaian dan perlaksanaan SBW	103
3.4	Perancangan secara keseluruhan prosidur kajian ini	105
3.5	Nilai alpha borang analisis pengguna	107
3.6	Nilai alfa borang penilaian SBW	108
3.7	Pembahagian soalan soal selidik reka bentuk perisian	111

3.8	Skala soal selidik reka bentuk perisian	111
3.9	Contoh soalan analisis pengguna	112
3.10	Pembahagian soalan soal selidik analisis pelajar	113
3.11	Pembahagian soalan soal selidik reka bentuk perisian oleh pelajar	113
3.12	Contoh soalan penilaian SBW oleh pelajar	114
3.13	Taburan soalan borang penilaian SBW mengikut bahagian	114
3.14	Contoh soalan penilaian SBW oleh pakar	115
3.15	Jumlah item bagi setiap bahagian	118
3.16	Rubrik pemarkahan holistik pemikiran kritikal	120
3.17	Pembahagian markah mengikut tahap	123
4.1	Pengagihan elemen pemikiran kritikal bagi setiap simulasi	145
4.2	Contoh-contoh soalan yang diajukan kepada pelajar melalui FB dan sistem e-pembelajaran UTM	155
4.3	Soalan-soalan bagi meningkatkan pemikiran kritikal pelajar yang di bincang menerusi <i>Facebook</i> dan e- pembelajaran	163
5.1	Masalah mempelajari Telekomunikasi dan Rangkaian	171
5.2	Topik yang sukar anda untuk fahami dalam topik rangkaian	172
5.3	Masalah lain yang dihadapi oleh pelajar semasa mempelajari Telekomunikasi dan Rangkaian	173
5.4	Pandangan pelajar untuk meningkatkan pengetahuan dan kefahaman mengenai mata pelajaran ini	174
5.5	Peratus pelajaryang setuju jika diberi peluang mengalami pengalaman sendiri bagaimana sesuatu rangkaian berfungsi melalui simulasi komputer	175
5.6	Medium penyampaian simulasi yang diinginkan oleh pelajar	175
5.7	Bentuk simulasi yang diinginkan oleh pelajar	175
5.8	Antara muka web yang diinginkan oleh pelajar	176

5.9	Taburan markah ujian pra dan pos pelajar	178
5.10	Analisis ujian t berpasangan bagi ujian pra dan pos pelajar	179
5.11	Aras saiz kesan Cohen	179
5.12	Analisis ujian min t berpasangan bagi ujian pemikiran kritikal pra dan pos pelajar	180
5.13	Analisis ujian t berpasangan pelajar mengikut elemen pemikiran kritikal	181
5.14	Taburan markah pemikiran kritikal bagi ujian awal, pertengahan dan akhir pelajar	183
5.15	Analisis Mauchly's Test of Sphericity	185
5.16	Analisis Multivariate Tests ^c	185
5.17	Tests of Within-Subjects Effects	185
5.18	Tests of Within-Subjects Contrasts	186
5.19	Tingkah laku sosial/atas talian yang dapat membantu meningkatkan pemikiran kritikal	197
5.20	Tema dan contoh respon dari pelajar mengenai simulasi	200
5.21	Tema dan contoh respon dari temubual pelajar	206
5.22	Taburan pakar mengikut respons	210
5.23	Analisis data penilaian pakar mengikut konstruk	212
5.24	Analisis penilaian pakar	213
5.25	Analisis penilaian perisian oleh pelajar mengikut soalan	215
5.26	Analisis penilaian perisian oleh pelajar mengikut konstruk	217

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Kerangka teori kajian	18
1.2	Jalinan antara semua elemen	21
1.3	Model Pembangunan Simulasi Komputer	24
1.4	Cartalir SBW	27
3.1	Graf garis bagi setiap pelajar	124
3.2	Contoh hasil analisis pepohon	126
4.1	Carta aliran laman web	130
4.2	Paparan laman utama	133
4.3	Paparan menu <i>Simulation</i>	135
4.4	Paparan <i>Guide</i>	136
4.5	Paparan grafik sebagai menu pilihan	138
4.6	Paparan Kedudukan teks diletakkan bersebelahan dengan grafik	139
4.7	Kedudukan objek seperti grafik diletakkan di bahagian kiri skrin	142
4.8	Simulasi 1 menunjukkan konsep data bergerak dalam rangkaian	147
4.9	Simulasi 2 menunjukkan konsep rangkaian LAN	148
4.10	Simulasi 3 bagaimana hendak menyambungkan rangkaian di rumah dengan Internet	149
4.11	Simulasi 4 bagi memahami jenis-jenis kabel	150

4.12	Simulasi 5, situasi 1 di mana pengguna perlu menyelaraskan peralatan bagi menyambungkan dua bangunan	151
4.13	Simulasi 5, situasi 2 di mana pengguna perlu menyelaraskan peralatan di dalam makmal	152
4.14	Simulasi 5, situasi 3 di mana pengguna perlu memilih topologi yang sesuai bagi digunakan dalam makmal	152
4.15	Simulasi 6 membolehkan pengguna membina rangkaian komputer yang lengkap dari rangkaian kecil hingga besar	153
4.16	Paparan perbincangan di e-pembelajaran	157
4.17	Menyediakan pengalaman dan penghargaan bagi pelbagai perspektif	159
4.18	Menyediakan suasana pembelajaran serta pengalaman sosial	161
4.19	Menggalakkan penggunaan pelbagai kaedah untuk persembahan maklumat seperti grafik	162
4.20	Menggalakkan rasa perihatin dalam proses pembinaan pengetahuan	162
4.21	Perbincangan pelajar yang berkaitan elemen penerangan	168
4.22	Perbincangan pelajar yang berkaitan elemen pengawalseliaan diri	169 177
5.1	Trend <i>linear</i> yang signifikan	186
5.2	Perkembangan tahap pemikiran kritikal setiap pelajar	188
5.3	Paten SSS perkembangan pemikiran kritikal pelajar	189
5.4	Paten RSS pemikiran kritikal pelajar	190
5.5	Paten RRS pemikiran kritikal pelajar	191
5.6	Analisis pepohon bagi kumpulan RRS	194
5.7	Analisis pepohon bagi kumpulan RSS	195
5.8	Analisis pepohon bagi kumpulan SSS	196

SENARAI SINGKATAN

SINGKATAN	PENERANGAN
ASP	- Active Server Pages
CAI	- Computer Aided Instruction
CD-ROM	- Pemacu cakera padat
FB	- Facebook
ICT	- Teknologi Maklumat dan Komunikasi
IT	- Teknologi Maklumat
IPTA	- Institusi Pengajian Tinggi Awam
KPM	- Kementerian Pelajaran Malaysia
KPT	- Kementerian Pengajian Tinggi
LAN	- Local Area Network
MAN	- Metropolitan Area Network
MSC	- Koridor Raya Multimedia
OKU	- Orang kelainan upaya
PHP	- Hypertext Preprocessor
P&P	- Pengajaran dan pembelajaran
SBW	- Simulasi Berasaskan Web
UTM	- Universiti Teknologi Malaysia
YM	- Yahoo Messenger
WAN	- Wide Area Network
WWW	- World Wide Web

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Borang analisis pengguna	299
B	Borang Ujian Pencapaian	302
C	Ujian Pertengahan	310
D	Borang Penilaian Simulasi Berasaskan Web (Sbw)	313
E	Borang Penilaian Pakar Simulasi Berasaskan Web	321
F	Protokol Temu Bual	328
G	Pengesahan	330
H	Jadual 5.1	336
I	Perbincangan Forum	340
J	Temubual	345
K	Aktiviti Tingkah Laku Pelajar Atas Talian	348

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Institusi pendidikan abad ke-21 sentiasa berdepan dengan pelbagai cabaran dalam meningkatkan prestasi pelajar, di samping memperkasakan kemampuan penyelidikan dan penyertaan dalam industri serta perkongsian pendidikan. Selain itu, institusi pendidikan juga perlu menjamin kualiti pendidikan yang diberikan memandangkan ibu bapa kini sentiasa perihatin terhadap anak-anak mereka. Tenaga pengajar juga tidak boleh bergantung kepada kaedah pengajaran tradisional semata-mata untuk memastikan para pelajar bersedia menghadapi alam kerjaya kelak. Sebaliknya, mereka harus mengenalpasti kaedah yang lebih inovatif, selaras dengan keperluan pelajar masakini yang berada dalam era teknologi. Oleh itu, adalah penting untuk mentransformasi dunia pendidikan terutamanya institusi pengajian tinggi di serata dunia. Ini kerana masyarakat kini memerlukan etika baharu pembelajaran yang lebih bersifat kolabratif, global dan menyeluruh (Brownell et al., 2006).

Perubahan yang berlaku dalam bidang pendidikan di peringkat universiti bukan sahaja meliputi aspek pembangunan ilmu dan penyelidikan yang baharu dan terkini, bahkan meliputi perubahan dan perkembangan dalam kaedah penyampaian ilmu kepada para pelajar. Kepentingan kaedah penyampaian di peringkat universiti

mulai dirasakan oleh para pensyarah yang dipertanggungjawabkan untuk menyampaikan ilmu baharu kepada pelajar khususnya disebabkan oleh perubahan dalam psikologi pembelajaran pelajar serta permintaan kemahiran kerja yang diperlukan oleh majikan. Pembelajaran di kebanyakan peringkat pada akhir-akhir ini menjadi lebih berfokuskan pelajar dan lebih mementingkan pengalaman sebenar. Keadaan ini adalah dirasakan penting untuk memberikan peluang yang lebih banyak kepada para pelajar mengadaptasikan diri mereka dengan alam pekerjaan dan alam kehidupan bermasyarakat.

Secara kesimpulannya teknik serta kaedah penyampaian di dalam bidang pendidikan di peringkat universiti kini telah berubah, ini termasuk dalam mempelajari rangkaian komputer serta komunikasi. Menurut Fornaro et al., (2000) dan McGinnes (1994), mempelajari Telekomunikasi dan Rangkaian melibatkan faktor-faktor teknikal yang mana merupakan salah satu elemen penting dalam memperolehi kemahiran telekomunikasi. Selain itu, Rocky (2004) menyatakan bahawa terminologi dan akronim banyak diperkenalkan dan digunakan dalam bidang ini, dan sebahagian daripada mereka adalah amat serupa dan ini menambah lagi kesukaran dalam menguasai mata pelajaran ini. Oleh yang demikian pembelajaran di dalam kelas tidak dapat menerangkan dengan terperinci mengenai setiap peralatan, topologi dan sebagainya kepada pelajar. Ini akan menyebabkan prestasi pelajar dalam pembelajaran terganggu. Di samping itu, banyak kajian mendapati bahawa pelajar juga kurang berfikir secara kritikal dalam menyelesaikan masalah pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian (Haslizatul et al., 2006). Menurut Ferreira (2011) dan Falk et al., (2011) mempunyai pemikiran kritikal yang tinggi adalah amat diperlukan pada masa kini dalam kalangan pelajar kerana ianya merupakan salah satu kemahiran insaniah yang dipertekankan oleh kebanyakan universiti luar negara (Arend, 2009) termasuk Malaysia (Sarimah et al., 2010). Pada masa kini, pembelajaran menerusi teknologi berpotensi dalam meningkatkan pemikiran kritikal dalam kalangan pelajar terutamanya menerusi pembelajaran medium atas talian (Hua, 2009).

Pendekatan pembelajaran berasaskan web (WWW) mempunyai kelebihan dalam mengekalkan minat dan persembahan pengajaran tanpa memikirkan platform yang digunakan oleh pelajar (Brusilovsky, 1998). Kajian yang dijalankan oleh

Tallent-Runnels et al. (2006) menyatakan kunci utama dalam pembelajaran atas talian adalah memberi peluang kepada pelajar berinteraksi sesama mereka. Garrison dan Cleveland-Innes (2005) menambah bahawa pemikiran kritikal meningkat melalui pembelajaran atas talian dengan teknik refleksi dan kolaborasi.

Terdapat kajian yang mengkaji kesan yang diberikan oleh pembelajaran menerusi laman web ke atas pemikiran kritikal pelajar (Swan et al., 2007 dan Ertmer et al., 2007). Walau bagaimanapun, kebanyakan kajian ini tidak melihat bagaimana simulasi berasaskan web dapat meningkatkan pemikiran kritikal pelajar (Astleitner, 2002). Kekurang kajian yang melihatkan penggunaan simulasi bersama alat rangkaian sosial dalam meningkatkan pemikiran kritikal serta bagaimana pemikiran tersebut berkembang sepanjang proses pembelajaran. Oleh yang demikian, terdapatnya keperluan untuk melaksanakan kajian secara komprehensif untuk melihat penggunaan simulasi berasaskan web dengan alat rangkaian sosial terhadap pencapaian dan pemikiran kritikal pelajar serta bagaimana pemikiran tersebut berkembang sepanjang pembelajaran.

1.2 Latar Belakang Masalah

Latar belakang masalah bagi kajian ini terbahagi kepada beberapa isu yang berkaitan yang akan dibincangkan seperti berikut:

1.2.1 Masalah Pembelajaran Mata Pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian

Telekomunikasi dan Rangkaian merupakan satu mata pelajaran berasaskan komputer yang membincangkan mengenai isu-isu yang berkaitan dengan rangkaian komputer dan Internet. Ianya merupakan satu mata pelajaran yang telah diintegrasikan ke dalam kurikulum pengajian di peringkat tinggi. Kaedah

pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian yang hanya mengambilkira teori serta konsep dan kurangnya kemahiran praktikal menyebabkan pelajar kurang memahami apakah yang dimaksudkan dengan istilah-istilah rangkaian komputer yang tertentu seperti topologi, protokol dan sebagainya (Rocky, 2004).

Oleh itu, menurut Fornaro et al. (2000) dalam memperoleh kemahiran dalam bidang Telekomunikasi dan Rangkaian, pelajar perlu melalui proses pembelajaran praktikal yang mana merupakan salah satu elemen penting. Pembelajaran secara teori di dalam kelas tidak dapat menerangkan dengan terperinci mengenai setiap peralatan, topologi dan sebagainya kepada pelajar (Rocky, 2004). Ini bertepatan dengan dapatan kajian ini yang mendapati pelajar sememangnya menghadapi masalah dalam menguasai mata pelajaran ini (Rujuk Rajah 5.3). Pembelajaran mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian seharusnya disertakan dengan kerja-kerja amali yang melibatkan pemasangan rangkaian komputer di sesuatu lokasi. Ianya memang diakui oleh penyelidik terdahulu yang menyatakan bahawa pembelajaran berkaitan rangkaian komputer memerlukan latihan amali (*hands-on*) dalam memperoleh pengalaman bermakna (Janitor et al., 2010 dan Kasim, 2002).

Walau bagaimanapun oleh kerana kekangan masa dan bilangan pelajar yang ramai seringkali mata pelajaran ini hanya menekankan kepada pembelajaran teori dan konsep semata-mata. Disamping itu, untuk mengadakan pembelajaran berasaskan pengalaman atau *hands-on* di bilik kuliah di universiti atau makmal memerlukan sumber kewangan yang tinggi dalam penyediaan ruang dan alatan eksperimen yang berkaitan (Carlos et al., 2010).

Konsep rangkaian komputer sukar untuk difahami oleh pelajar disebabkan oleh proses kompleks yang terlibat serta kesannya tidak segera dilihat atau diperolehi. Kursus berkaitan dengan rangkaian komputer dengan jelas memerlukan sokongan berasaskan pendekatan makmal kerana keperluan mata pelajaran itu sendiri (Javidi dan Sheybani, 2008). Pelajar yang telah mengikuti kelas bagi mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian ini menyatakan bahawa mereka menghadapi masalah dalam mempelajari mata pelajaran ini menerusi kaedah pembelajaran tradisi. Pelajar bersetuju bahawa penerangan secara teori tidak mencukupi dalam memahami sesuatu topik rangkaian, tiada contoh yang kukuh bagaimana sesuatu rangkaian berfungsi

dan mereka hanya didedahkan dengan paparan visual peralatan sahaja (Shaharuddin, 2005). Ini turut di sokong oleh pernyataan Fiche dan France (2003) iaitu pembelajaran telekomunikasi adalah kompleks dan pengajaran secara verbal tidak mencukupi bagi memberi kefahaman kepada pelajar. Pelajar seharusnya didedahkan dengan proses pembelajaran yang menyeluruh iaitu gabungan kuliah dan amali agar pemahaman konsep pelajar menjadi lebih bermakna. Masalah lain yang berkaitan dengan pembelajaran mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian ialah kebanyakan pelajar tidak mengenali peralatan yang digunakan bagi tujuan telekomunikasi (Schiller, 2000).

Kajian oleh Maizun (2009) juga mendapati bahawa terdapat pelbagai isu dan masalah yang timbul berhubung dengan penggunaan Internet dalam kalangan pensyarah dan pelajar untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran. Oleh sebab itu, Telekomunikasi dan Rangkaian penting bagi bakal guru kerana penggunaan komputer dalam proses pembelajaran adalah dipertekankan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) seperti mana dalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan 2006-2010. Manakala kajian oleh Yee et al. (2011) yang mendapati pelajar menghadapi masalah menyelesaikan kerja kursus yang melibatkan faktor-faktor teknikal seperti rangkaian komputer.

Oleh kerana sebab-sebab ini, penggunaan simulasi bagi tujuan pembelajaran rangkaian komputer sebagai latihan merupakan salah satu kaedah berkesan sepertimana disokong oleh beberapa kajian yang dilaporkan dalam literatur (Javidi dan Sheybani, 2008) yang telah mengesahkan keberkesanan program simulasi dalam pembelajaran rangkaian. Tomovic (1994) juga ada menyatakan bahawa bagi membantu proses pembelajaran mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian, salah satu cadangan penyelesaiannya ialah pembelajaran menerusi simulasi berkomputer. Menurut Alessi dan Trollip (2001) simulasi sering digunakan untuk menggantikan proses pembelajaran yang berbentuk *hands-on* yang tidak dapat dijalankan di dalam bilik kuliah atau kelas. Simulasi dapat memberi pengalaman kepada pelajar bagaimana sesuatu teori atau konsep diaplikasikan di dalam masalah sebenar (Alessi dan Trollip, 2001).

Menurut de Jong (1991), terdapat banyak pendekatan pembelajaran menerusi simulasi berkomputer seperti menganalisis, melakukan eksperimen dan penyampaian pengajaran. Menurut beliau lagi, penggunaan simulasi berkomputer dalam proses pembelajaran mempunyai beberapa kepentingan; antara yang utama adalah memastikan pelajar aktif dalam eksplorasi dan belajar sesuatu yang mana pendekatan yang digunakan berkaitan dengan teori pembelajaran moden. Pembelajaran simulasi berkomputer lebih kepada pembelajaran menerusi pengalaman yang memerlukan sokongan dari pengajar atau sistem bagi memastikan simulasi yang digunakan adalah efektif (de Jong, 1991). Ini turut dipersetujui oleh Barak (2004) yang menyatakan bahawa penggunaan komputer membolehkan pelajar mengawal pembelajaran mereka serta mempunyai potensi bagi meningkatkan motivasi pelajar dan mereka boleh belajar lebih mendalam serta menggalakkan kerjasama dan pertukaran informasi antara mereka.

Dalam memahami Telekomunikasi dan Rangkaian, pelajar memerlukan kemahiran berfikir pada tahap tinggi dalam menyelesaikan masalah yang kompleks (Wei-Fan, 2005). Ia juga memerlukan pelajar berfikiran kritikal dan ini jelas dinyatakan dalam kajian Thomas dan Christine (1992) bahawa pelajar sering bertanya soalan-soalan peringkat tinggi dalam pembelajaran. Institusi pendidikan bukan sahaja menyediakan fasiliti, menyalurkan maklumat yang jelas dan sistem penyampaian yang berkesan tetapi perlu juga melengkapi pelajar dengan kemahiran dan pengetahuan supaya pelajar mampu membuat keputusan dan menjadi pelajar yang berdikari seperti mempunyai pemikiran kritikal (Thadphoothon dan Jones, 2011). Newman et al., (1996) juga ada menyatakan bahawa pemikiran kritikal penting dalam memahami isi pelajaran dengan lebih mendalam. Meskipun diketahui kepentingan pemikiran kritikal ini tetapi pada realitinya masih ramai graduan tidak mampu untuk berfikiran kritikal (Browne et al., 1998; Facione dan Facione, 1994; Keeley et al., 1995 dan Kember dan Gow, 1994). Salah satu daripada isu-isu semasa yang berkaitan dengan matlamat pendidikan adalah melahirkan rakyat yang berpelajaran tinggi yang mempunyai keupayaan untuk berfikir secara kritis dan berkesan (Abdur-Rahman et al., 2012 dan Tarmizi, 2008).

1.2.2 Pemikiran Kritikal Pelajar

Penggunaan teknologi canggih dan terkini seiring dengan perubahan yang berlaku memberikan impak kepada dunia pekerjaan. Dunia pekerjaan yang berubah secara langsung akan memberi impak kepada modal insan. Pekerja berpengetahuan (*k-workers*) kini menjadi pilihan majikan untuk menggerakkan perniagaan seiring dengan pertumbuhan ekonomi. Impak perkembangan sejagat dalam industri dan sektor pekerjaan menggambarkan peningkatan permintaan tenaga kerja bukan sahaja yang memiliki berkelayakan akademik dan teknikal malah yang mempunyai kemahiran employability (Altinoz, 2010; Nor Hisham, 2009; Craig, 2009; Ahmad, Jamalludin dan Baharudin, 2008). Tenaga kerja yang fleksibel, berkemahiran teknikal dan generik yang tinggi seperti berfikiran kreatif, inovatif, dan analitikal adalah menjadi pilihan utama majikan (2nd International TT-TVET EU-Asia Link project Meeting, 2005).

Hakikatnya, masih ramai graduan tidak mampu untuk berfikiran kritikal, ini dijelaskan oleh pengkaji seperti Peter (2012) dan Diane (2003). Pemikiran kritikal boleh diklasifikasikan kepada beberapa aspek Facione (1990) dan Facione dan Facione (1994) membahagikan kepada 6 aras iaitu interpretasi, analisis, penilaian, inferen, huraian dan pengawalseliaan diri. Interpretasi adalah untuk memahami dan menjelaskan maksud atau kepentingan dari pelbagai jenis pengalaman, situasi, data, peristiwa, pertimbangan, kepercayaan, peraturan, prosedur atau kriteria. Analisis pula adalah untuk mengenalpasti cadangan dan hubungan kesahihan di antara kenyataan, persoalan, konsep, diskripsi atau bentuk-bentuk lain yang menggambarkan atau menunjukkan kepercayaan, pertimbangan, pengalaman, sebab, informasi atau cadangan. Penilaian adalah bagi mentaksir atau menilai kredibiliti pernyataan atau representasi lain yang mana menggambarkan persepsi, pengalaman, situasi, pertimbangan, kepercayaan atau cadangan seseorang dan untuk menilai kekuatan hubungan diantara kenyataan, diskripsi, persoalan sebenar. Seterusnya Inferen/Kewarasan adalah untuk mengenalpasti dan memastikan elemen yang diperlukan bagi menyokong kesimpulan; untuk membentuk andaian dan hipotesis; untuk mempertimbangkan informasi berkaitan dan untuk menjangkakan apakah akibat yang terhasil dari data, kenyataan, prinsip, bukti, pertimbangan, kepercayaan, pendapat, konsep, diskripsi dan persoalan. Penerangan/Huraian adalah bagi

menerangkan keputusan; untuk membuktikan bahawa sebab yang dikemukakan mempunyai bukti, konsepual, metodologi, kriterialogikal dan pertimbangan kontekstual terhadap sesuatu keputusan yang mana berasas dan untuk mempersembahkan sesuatu sebab dalam bentuk perbalahan yang meyakinkan. Akhirnya Pengawal-seliaan diri/Displin diri merupakan kesedaran diri untuk memantau sesuatu aktiviti kognitif, elemen yang digunakan dalam aktiviti tersebut dan keputusan yang terbina, terutamanya mengaplikasikan kemahiran dalam menganalisis dan menilai kesimpulan sendiri melalui menyoal, memastikan, kesahihan atau memperbetulkan sama ada sesuatu alasan atau keputusan (Facione dan Facione, 1994).

Salah satu kajian yang menggunakan aras pemikiran kritikal Facione dan Facione (1994) ialah kajian oleh Kathryn (2007) yang mendapati pelajar menunjukkan peningkatan pemikiran kritikal yang ketara dengan menggunakan perbincangan atas talian bagi menyelesaikan masalah atau tugas (kajian kes) yang diberikan. Hipotesis kajiannya membuktikan bahawa pemikiran kritikal pelajar menjadi lebih tinggi dalam proses menganalisis kajian kes secara individu sebelum membincangkan bersama rakan dan ini memberi peluang kepada pelajar melihat isu pembelajaran dari pelbagai perspektif. Dapatlah dirumuskan di sini, bahawa reka bentuk pengajaran yang baik membolehkan peningkatan pemikiran kritikal pelajar. Pemikiran kritikal adalah sebahagian daripada kemahiran berfikir yang dapat membantu manusia menyelesaikan sesuatu masalah dengan berkesan dan menyesuaikan diri dengan persekitaran (Siti Rahayah et al., 2009).

Majikan akan cenderung memilih graduan yang berpotensi dan mahir dalam teknologi maklumat, inovatif serta kreatif. Oleh itu, sistem pendidikan mestilah mampu melahirkan graduan yang memenuhi kehendak pasaran. Kurikulum yang digunapakai haruslah lebih dinamik dan mengikut perkembangan teknologi seiring proses globalisasi. Oleh yang demikian, pelajar perlu didedahkan dengan kemahiran generik seperti pemikiran kritis dan kritikal melalui kaedah pengajaran dan pembelajaran. Pemikiran kritikal bukan sahaja digunakan dalam proses pembelajaran malah ianya lebih penting dalam proses kehidupan harian (Scriven dan Paul, 2005). Arend (2011) menyatakan bahawa kebanyakan negara mempunyai masalah yang

sama dalam meningkatkan kemahiran kritikal di kalangan pelajar. Pembelajaran menerusi atas talian didapati berpotensi dalam meningkatkan pemikiran kritikal pelajar (Ellison dan Wu, 2008).

Dalam kajian yang dijalankan oleh Robinson dan Kakela (2006) terhadap pelajar alam sekitar di Michigan State University, mendapati pelajar selesa belajar sesama mereka dalam suasana bersosial dan pemikiran kritikal mereka meningkat dalam memahami serta menyelesaikan masalah. Koory (2003) mendapati bahawa sesetengah pelajar lebih berjaya bila menggunakan bahan atas talian (*on-line*). Dari temubual yang dilakukan, pelajar lebih memberi tumpuan, berdikari, *task-oriented* dan berminat dalam penyelesaian masalah menerusi medium atas talian. Wickersham dan Dooly (2006) mendapati bahawa pelajar yang belajar atau berbincang dalam kumpulan kecil akan mempunyai tahap pemikiran kritikal yang lebih baik berbanding kumpulan besar. Dalam kajian kualitatif yang lain, Chang (2002) mendapati bahawa pembelajaran secara atas talian menyokong serta meningkatkan pemikiran kritikal. Oleh yang demikian kaedah pembelajaran yang melibatkan perbincangan sesama pelajar di atas talian perlu diambil perhatian dalam usaha untuk meningkatkan pemikiran kritikal pelajar.

Oleh itu, pengadaptasian teknologi Internet seperti laman web dan pembelajaran virtual telah mengwujudkan *Microworlds* dan gabungan hipermedia dengan kaedah pembelajaran kolaboratif, penyelesaian masalah dan berasaskan matlamat, membolehkan pelajar menggunakan beberapa aplikasi jarak jauh bagi tujuan pembelajaran. Kelebihan aplikasi ini membolehkan pelaksanaan pelbagai keadaan pembelajaran konstruktif (Can, 2006). Ini jelas dengan peningkatan penggunaan bahan atas talian yang kian meningkat, di mana statistik pada Mac 2011, angka penggunaan Internet dunia sudah mencecah 2 billion (Porter, 2011). Angka ini akan terus meningkat pada setiap tahun (Jamie dan Dheeraj, 2011). Peningkatan program jarak jauh dan kepelbagaian kaedah dalam pembelajaran menyebabkan pihak pentadbiran universiti mengambil berat mengenai keberkesanan kaedah penyampaian yang terkini (Twigg, 2005). Satu lagi kajian yang dijalankan oleh Allen dan Seaman (2006) mendapati bahawa pelajar yang menggunakan kaedah pembelajaran atas talian lebih baik berbanding pembelajaran bersemuka.

Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) dalam proses pengajaran dan pembelajaran memberi peluang kepada pelajar untuk belajar dalam kumpulan. Mereka boleh berkomunikasi antara satu sama lain untuk berdiskusi mengenai fenomena dan menerangkan konsep bahan kimia (Basili dan Sanford, 1990) menerusi suasana pembelajaran yang dipersembahkan menggunakan teknologi seperti animasi, simulasi, video dan sebagainya (Laroche et al., 2003). Ini memberi peluang kepada pelajar bagi bertukar-tukar informasi dan membina asas pengetahuan (Driver et al., 1994). Simulasi mampu meningkatkan pemikiran kritikal pelajar dengan melibatkan mereka bagi menerokai dunia digital, terlibat sebagai watak dan membina peta minda menerusi alat elektronik secara kolaboratif (Shortridge dan Sabo, 2005).

1.2.3 Simulasi Berasaskan Web

Atas beberapa kelemahan kaedah pembelajaran menerusi simulasi tradisi melalui CD-ROM seperti yang dinyatakan oleh Kruse (2004) dan Veith et al. (1998), simulasi berasaskan web (SBW) mula mendapat tempat. Perkembangan teknologi Internet yang kian maju membolehkan simulasi diintergrasikan ke dalamnya dan ini menyebabkan pembangun simulasi beralih arah ke web telah banyak dibahaskan (Page et al., 2000). Atas faktor ini, SBW telah mula berkembang sejak beberapa tahun kebelakangan ini (Huang dan Madey 2005).

Oleh yang demikian, proses pembelajaran menerusi simulasi harus dibangunkan bagi pelajar universiti. Sejajar dengan perkembangan Internet yang meluas, Malaysia juga tidak ketinggalan dalam merangkaikan kebanyakan komputer di universiti dengan Internet. Kini, Internet telah menjadi satu medium kemestian di kalangan pelajar universiti.

‘Dunia di hujung jari’ itulah ungkapan yang tepat mengenai dunia maklumat masa kini yang mana revolusi teknologi maklumat (IT) dikuasai oleh Internet. Era web sebenarnya telah mendahului kita. Ciri-ciri Internet yang global dan mudah dicapai, platform yang bebas, penyelenggaraan minima, penggunaan semula bahan

dan keupayaan operasinya menyebabkan penggunaannya adalah signifikan dan penting. Kajian yang dilaksanakan di University of Megdeburg pada tahun 1995 mendapati penggunaan Internet merupakan sistem sokongan yang bersifat global dan ianya menggunakan platform yang bebas. Pelajar boleh meneroka dengan mudah pada maklumat berasaskan web dan boleh melaksanakan aktiviti pada mana-mana laman web yang dikehendaki (Deore, 2012 dan Graupner et al., 2002).

SBW mula diperkenalkan pada tahun 1980-an lagi oleh Jack Thorpe dan Bahagian Pertahanan Amerika Syarikat yang dikenali sebagai *SIMulator NETworking* (SIMNET), menggunakan satu sistem komputer bagi melatih askar dalam operasi ketenteraan. Pada sistem ini setiap komputer bertindak sebagai simulator yang membolehkan pelbagai pengguna merasai pengalaman berperang dalam keadaan selamat dan perbelanjaan yang minimum. Segala kelebihan pada simulasi juga masih terdapat dalam SBW. Antara kelebihan yang utama ialah mempunyai sistem sokongan komunikasi yang berbentuk elektronik seperti forum elektronik, *chat*, mel elektronik dan sebagainya. Dari kelebihan inilah wujudnya platform komunikasi sosial yang mampu membantu pelajar membina pengetahuan berdasarkan kepada perbincangan dengan rakan dan pengajar (Yusuf, 2006). Kajian yang dilakukan oleh Young et al., (2007) dan Cameron, (2003) menegaskan bahawa SBW dapat meningkatkan teknik simulasi dan animasi, dapat berfungsi sebagai alat dan model yang boleh digunakan oleh pelajar dan yang paling utama dan SBW boleh digunakan secara global. SBW juga boleh menyokong langkah mempertingkatkan penghasilan simulasi tradisi, meningkatkan dan menyokong penyebaran pembelajaran berasaskan masalah secara kooperatif.

Seterusnya, menurut Erkes et al., (1996), berdasarkan pengalaman mereka menyediakan perkhidmatan kejuruteraan, reka bentuk dan permintaan pengeluaran bahan berasaskan web adalah amat memberangsangkan dan mereka menyarankan agar masyarakat dapat memikirkan cara untuk menghasilkan alatan pembelajaran berasaskan web bagi mengajar kumpulan pelajar yang besar. Zahariadis et al. (2011); Richards (2010) dan Hopkins dan Fishwick, (2000) menyatakan web bakal menjadi satu medium penting pada masa akan datang dalam menyampaikan dan berkongsi maklumat bagi tujuan pendidikan. Barnes (2006) dan Rajaei (2004) juga ada

menyatakan bahawa menggunakan web sebagai media komunikasi boleh mewujudkan suasana latihan maya (*Virtual Training Environment (VTE)*).

Putaran dunia kian pantas dan analisis perlu dilakukan dengan cepat bagi memperoleh keputusan dengan segera seperti dalam bidang pengurusan sumber manusia (Sidor, 2007). SBW dapat menjimatkan banyak masa dalam menyelenggarakan maklumat berbanding simulasi tradisi yang memerlukan masa yang lebih bagi menyelenggarakannya. Oleh itu tugas yang diberi atau dilaksanakan boleh disiapkan dalam masa nyata (William dan Jack, 2005). SBW juga memberi ruang kepada pelajar untuk belajar walau berbeza lokasi, bukan sahaja pengguna/pelajar boleh berkongsi pendapat serta idea, malah maklumat boleh dikongsi dan digunakan semaksima mungkin. Malah peningkatan taraf sistem penyelenggaraan dan pengubahsuaian boleh dilakukan dengan mudah dan cepat berbanding simulasi tradisi (Guru, Savory, dan Williams, 2000; William dan Jack, 2005).

Koohang and Harman (2005) menambah bahawa e-pembelajaran adalah saluran pendidikan melalui pelbagai media elektronik. Koohang (2004) menyatakan bahawa reka bentuk pengajaran yang bertepatan mengandungi teori pembelajaran dan prinsip yang menentukan kejayaan e-pembelajaran. Oleh itu, salah satu prinsip yang boleh digunakan dalam meningkatkan keberkesanan e-pembelajaran serta meningkatkan pemikiran kritis menerusi pergaulan sosial menerusi Internet adalah prinsip Konstruktif Sosial (Honebein, 1996). Prinsip ini menekankan 7 langkah utama iaitu memberi pengalaman, kefahaman, memotivasi, pembelajaran bermakna yang mana pelajar secara tidak langsung dapat bergaul serta bertukar-tukar idea serta pengetahuan menerusi atas talian dengan rakan dan pengajar. Menurut pakar konstruktif, pembelajaran adalah satu proses yang aktif dan semua pengetahuan adalah unik pada setiap individu, sama ada diperolehi dari pengajar dan buku atau melalui pengalaman. Semua pembelajaran berkait rapat dengan pengalaman dan proses pengalaman yang diperolehi tidak kira bagaimana atau di mana pembelajaran itu berlaku (Bransford et al., 2000).

Gabungan SBW dan proses perbincangan sosial antara pelajar menerusi medium atas talian merupakan satu pengintegrasian skop kajian yang cuba

memenuhi kekurangan maklumat yang diperlukan. Penggunaan simulasi dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian telah banyak dijalankan oleh pengkaji seperti Janitor et al. (2010); Moreno-Gera et al. (2010); Sterman, (2009) dan Crowe et al., (2005). Walau bagaimanapun, kajian ini tidak melihat dengan mendalam potensi SBW dalam meningkatkan pencapaian pelajar dan juga pemikiran kritikal. Tidak terdapat juga kajian yang cuba mengintegrasikan SBW dan elemen perbincangan sosial menerusi atas talian yang memberikan kesan ke atas pembentukan pemikiran kritikal pelajar sepanjang pembelajaran. Maklumat mengenai bagaimana pemikiran kritikal pelajar berkembang sepanjang proses pembelajaran menerusi SBW dan perbincangan sosial amat bermakna dalam membantu para pendidik yang menggunakan pendekatan pembelajaran ini dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) mereka.

Oleh yang demikian, penggunaan SBW dapat dilihat sebagai satu pendekatan pembelajaran yang berpotensi untuk membantu pembelajaran mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian serta meningkatkan pemikiran kritikal pelajar dengan menyediakan proses pembelajaran berasaskan pengalaman. Pakar pendidikan menyarankan bahawa tugas pelajar mestilah autentik atau bersandarkan kepada dunia sebenar (Wiggins, 1990), yang mana lebih dikenali sebagai pembelajaran berasaskan tugas. Pada kaedah ini, pelajar belajar dalam suasana cabaran yang berpaksikan pada keadaan sebenar melalui simulasi (Page, 2006).

1.3 Pernyataan Masalah

Terdapat keperluan untuk kita mempersiapkan masyarakat secara amnya, dan para pelajar khususnya untuk memiliki kemahiran berfikir secara kritikal bagi menghadapi cabaran globalisasi. Pakar-pakar pendidikan seperti Buzducea, (2010) dan Montague et al., (2000), menegaskan keperluan pelajar untuk mempersiapkan diri dengan kemahiran-kemahiran seperti kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran komunikasi berkesan, kemahiran membuat keputusan dan sebagainya. Willen (2004), juga ada menyatakan tujuan utama pendidikan ialah untuk

memperkukuhkan daya fikir seseorang ke tahap maksimum supaya ianya bersifat inovatif, kreatif dan imaginatif.

Malangnya, bagi memantapkan pengetahuan dalam bidang IT, kos yang tinggi diperlukan dalam mengkaji kaedah-kaedah yang sesuai dalam pembelajaran termasuklah dalam pembelajaran mengenai rangkaian komputer yang memerlukan peralatan yang sebenar, dari menguji rangkaian komputer yang mengandungi beberapa jenis rangkaian, peralatan dan pautan data, mengenalpasti protokol rangkaian atau algoritma rangkaian yang khusus. Penggunaan simulasi dilihat dapat menjimatkan banyak wang dan masa dalam menjayakan tugas tersebut. Simulasi juga amat berguna dalam menguji protokol rangkaian baharu atau mengubah protokol yang sedia ada bagi tujuan peningkatan prestasi rangkaian (Pan, 2008). SBW ini dilihat memberi satu alternatif kepada pelajar dalam mendapatkan kemahiran atau ilmu yang berkaitan. Seperti yang telah dinyatakan bahawa SBW mempunyai kelebihan tersendiri, selain pelajar memperoleh kemahiran menerusi pengalaman menggunakan simulasi, mereka boleh berkomunikasi atau bertukar pendapat bersama rakan atau pensyarah menerusi sistem sokongan yang terdapat di Internet seperti e-mel, ruangan perbincangan (*chat*) dan forum. Ini adalah sesuai dengan teori konstruktif sosial yang mana boleh meningkatkan pemikiran kritikal (Afendi dan Mohamed, 2010).

Oleh yang demikian kajian ini bertujuan membangunkan SBW yang mengintegrasikan elemen konstruktif sosial untuk membantu pelajar mempelajari Telekomunikasi dan Rangkaian serta mempertingkatkan pemikiran kritikal mereka. SBW yang telah dihasilkan adalah berasaskan kepada reka bentuk pembelajaran berasaskan web yang diinginkan oleh pelajar, prinsip reka bentuk pengajaran dan prinsip simulasi jenis *Iterative Simulation* yang disarankan oleh Alessi dan Trollip (2001). Sumber rujukan isi pelajaran diambil dari modul berkaitan mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian yang digunakan di sebuah universiti tempatan. Bagi memenuhi keperluan atau trend masa kini serta bertujuan untuk membantu proses pembelajaran rangkaian komputer, maka sebuah laman web yang mengandungi simulasi telah dibangunkan dan digabungkan dengan sistem sokongan komunikasi yang ditawarkan oleh Internet seperti mel elektronik, forum, *chatting*, pencarian, muat-turun dan sumber atas talian. Ini bertepatan dengan kajian yang dilakukan oleh

Pan (2008) yang menyatakan bahawa simulasi satu teknologi moden yang penting, ia boleh diadaptasikan dalam pelbagai bidang seperti bidang sains, kejuruteraan atau bidang bersesuaian bagi tujuan tertentu. Beliau juga menambah bahawa simulasi bagi mempelajari rangkaian komputer seperti laluan data dalam rangkaian adalah sesuatu yang baharu.

Menerusi simulasi ini, kesan yang diberikan olehnya dalam membantu pelajar mempelajari mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian akan diperolehi menerusi data kuantitatif dan kualitatif. Selain dari itu, kajian ini juga akan cuba mendapatkan maklumbalas pelajar terhadap reka bentuk simulasi yang telah dihasilkan serta keberkesanannya terhadap tahap pencapaian dan pemikiran kritikal pelajar. Fishwick (1996) menyatakan bahawa kaedah pembelajaran berasaskan simulasi adalah salah satu daripada kaedah pembelajaran yang menekankan pengalaman sebenar dan juga memberikan tumpuan kepada pelajar.

Oleh itu fokus kajian ini adalah untuk melihat bagaimana simulasi berasaskan web boleh mempengaruhi dan meningkatkan tahap pencapaian dan pemikiran kritikal pelajar menerusi elemen sosial yang sedia ada di dalam sesebuah laman web. Kajian ini juga melihat bagaimana pemikiran kritikal pelajar berkembang sepanjang pembelajaran menerusi SBW. Menurut Geraldine (1998), pembelajaran konstruktif menerusi web merupakan satu pendekatan yang berguna dan ia merupakan satu cabang penyelidikan yang perlu kajian berterusan. Oleh yang demikian, kajian ini juga akan mendapatkan tingkahlaku sosial/atas talian pelajar yang dapat membantu meningkatkan pemikiran kritikal pelajar dalam pembelajaran. Ini selaras dengan pernyataan Zamnah, (2002) yang menekankan keperluan untuk mengintegrasikan pemikiran berfikir di dalam kurikulum di peringkat pengajian tinggi. Jadi adalah penting bagi seseorang graduan untuk memperolehi pemikiran berfikir sebagai persiapan diri pada dunia pekerjaan.

1.4 Objektif Kajian

Secara ringkasnya, objektif kajian ini adalah:

- i. Mengenalpasti masalah pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian dalam kalangan pelajar dan penggunaan simulasi dalam pembelajaran.
- ii. Menghasilkan simulasi berasaskan web bagi mempelajari rangkaian komputer yang mengambil kira aspek berikut:
 - a. Prinsip simulasi jenis iteratif mengikut Alessi dan Trollip (2001).
 - b. Prinsip konstruktif sosial (Honebein, 1996) menerusi kemudahan rangkaian sosial.
- iii. Mengkaji kesan simulasi berasaskan web terhadap pencapaian dan pemikiran kritikal pelajar dalam mempelajari tajuk rangkaian komputer.
- iv. Menganalisis perkembangan pemikiran kritikal pelajar sepanjang menggunakan simulasi berasaskan web dengan pengintegrasian rangkaian sosial.
- v. Menganalisis tingkahlaku sosial/atas talian pelajar yang dapat membantu meningkatkan pemikiran kritikal pelajar.

1.5 Persoalan Kajian

Berdasarkan pernyataan dan objektif kajian, persoalan kajian yang ingin dijawab oleh kajian ini ialah:

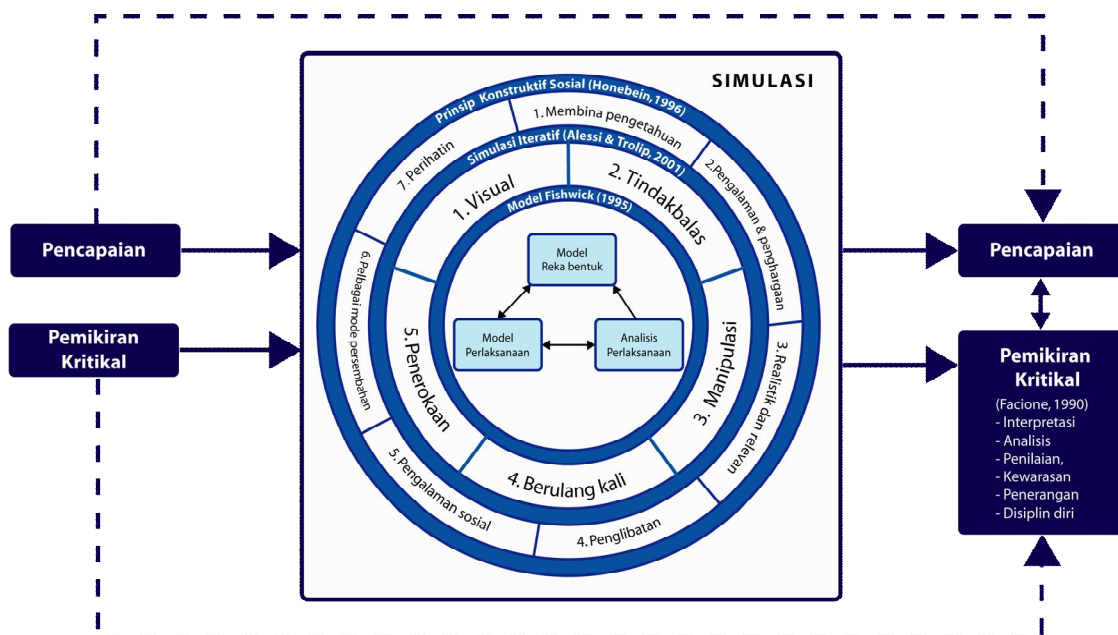
- i. Apakah masalah pembelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian dalam kalangan pelajar dan pendapat mereka mengenai penggunaan simulasi dalam pembelajaran?

- ii. Apakah kesan simulasi berasaskan web terhadap pencapaian pelajar?
- iii. Apakah kesan simulasi berasaskan web terhadap pemikiran kritikal pelajar?
- iv. Apakah perkembangan pemikiran kritikal pelajar sepanjang menggunakan simulasi berasaskan web yang mengintegrasikan rangkaian sosial?
- v. Bagaimana tingkahlaku sosial/atas talian pelajar dapat membantu meningkatkan pemikiran kritikal pelajar?

1.6 Kerangka Teori

Terdapat banyak dapatan penyelidikan telah dibentangkan mengenai kecenderungan pendidik menggunakan simulasi berkomputer dalam membantu pelajar memahami konsep yang abstrak. Simulasi adalah mudah di selenggarakan, selesa dan prestasi/perkembangan pengguna boleh diperhatikan, mengenal pasti kesilapan pengguna dan memberi tindak balas serta-merta. Pengalaman yang diberikan oleh simulasi komputer tidak terdapat dalam pengajaran secara tradisi iaitu simulasi mampu memberi motivasi dan mampu menyalurkan pengetahuan kepada pelajar (Laineama dan Lainema, 2007).

Simulasi yang dihasilkan adalah berasaskan kepada model reka bentuk seperti yang dipaparkan dalam Rajah 1.3. Berdasarkan model tersebut didapati terdapat tiga faktor utama diambilkira di dalam kajian ini iaitu ciri simulasi iteratif berasaskan web, unsur Model Fishwick (1995) dan pembelajaran mengikut prinsip konstruktif sosial. Kerangka teori ini adalah berteraskan prinsip konstruktif sosial yang disarankan oleh Honebein (1996) berasaskan Teori Pembangunan Sosial yang diperkenalkan oleh Vygotsky (1978). Maka kerangka teori bagi kajian ini dibentuk dan ianya adalah seperti dalam Rajah 1.1.



Rajah 1.1: Kerangka teori kajian

Model ini telah dibincangkan dalam satu diskusi yang dihadiri oleh beberapa orang pakar simulasi berasaskan web yang menyatakan bahawa Model Fishwick telah menjadi asas dalam membangunkan simulasi menerusi web (Ernest, 1996). Rajah 1.2 pula menunjukkan jalinan antara ciri simulasi, prinsip konstruktif sosial dan aras pemikiran kritikal dan penerangan antara ciri-ciri tersebut adalah seperti berikut;

i. Visual, Interpretasi dan Pengetahuan

Visual merupakan ciri utama dalam simulasi iteratif. Apabila pelajar melihat visual, akan berlaku interpretasi mengenai visual maka akan terbina pengetahuan. Seperti mana yang dinyatakan oleh McKendrick dan Bowden (1999), visual membantu pelajar dalam memproses maklumat manakala Smith dan Blankenship (1991) menambah bahawa visual boleh digunakan untuk mencabar pelajar berfikir pada tahap tinggi. Bahan berbentuk visual telah lama digunakan secara meluas dalam proses pembelajaran (Tufte, 1990).

ii. Tindakbalas, analisis dan pengalaman dan penghargaan

Tindakbalas dari simulasi berlaku apabila pelajar melakukan aktiviti seperti memasukkan pembolehubah, mengubah peralatan atau sebagainya. Keputusan dari tindakbalas akan di analisis oleh pelajar, dan analisis ini akan memberi pengalaman

kepada pelajar oleh yang demikian pelajar akan belajar melalui pengalaman. Pembelajaran melalui pengalaman menyebabkan pelajar mengaitkan pengalaman lepas, menumpukan perhatian dan refleksi terhadap pengalaman tersebut dan membentuk pengalaman baharu, dan ini membolehkan pembelajaran berlaku secara berterusan. Pada peringkat sosial pula, ia menekankan reaksi kritikal serta membentuk keupayaan moral dan tanggungjawab sosial (Lee et al., 1997).

iii. Manipulasi, penilaian dan realistik dan relevan

Pelajar yang menggunakan simulasi boleh memanipulasi simulasi tersebut dalam mendapatkan keputusan yang dikehendaki, dan semasa proses memanipulasi, pelajar membuat penilaian mengenai keputusan yang diperolehi. Penilaian yang dibuat adalah realistik dan relevan. Ini kerana masalah yang diberi adalah relistik dan relevan iaitu berkaitan dengan tajuk yang dipelajari. Simulasi merupakan salah satu medium yang berkesan dalam mewujudkan suasana sebenar, pembelajaran berdasarkan pengalaman dan oleh itu ia mampu memenuhi kehendak sesuatu latihan (Bell dan Kozlowski, 2007).

iv. Berulang kali, penyimpulan dan penglibatan

Simulasi yang dibangunkan boleh digunakan berulang kali, bermakna pelajar boleh menggunakannya semula apabila ingin memperolehi keputusan tertentu atau bagi memperoleh keputusan yang lain. Dari keputusan yang pelbagai, pelajar boleh membuat kesimpulan. Ini bertepatan dapatan kajian oleh Yahr (1995) yang mendapati pelajar merasakan mereka mempelajari sesuatu melalui simulasi manakala Gosenpud dan Washbush (1993) mendapati pelajar yang didedahkan dengan simulasi memperolehi skor yang tinggi berbanding pelajar yang hanya didedahkan dengan kes dan teori. Simulasi juga boleh meningkatkan pemikiran kritikal pelajar apabila mereka terlibat sama bagi menerokai *micro-world* digital (Shortridge dan Sabo, 2005).

v. Penerokaan, penerangan dan pelbagai mod persembahan

Setelah mendapatkan keputusan menerusi simulasi, pelajar boleh menerangkan kembali keputusan dalam pelbagai bentuk persembahan kepada rakan atau pensyarah seperti dalam bentuk teks, grafik dan sebagainya. Setiap pelajar memiliki kemahiran dan kemahuan berbeza dalam proses pembelajaran (Meyer dan

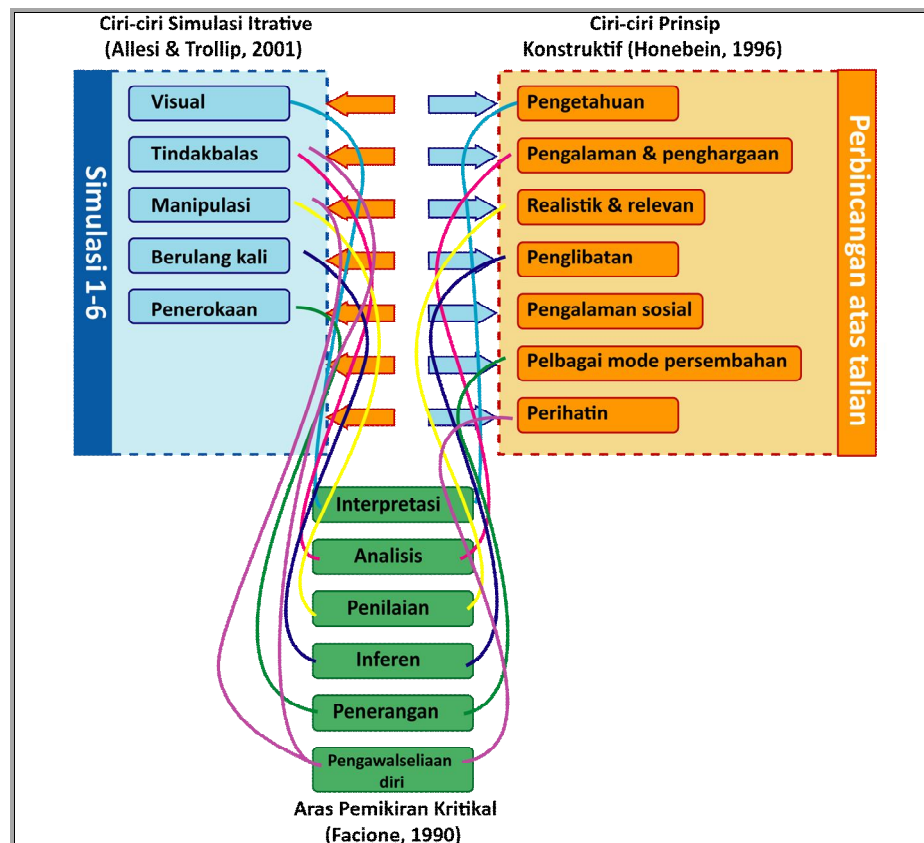
Moreno, 2002) oleh itu Meyer dan Moreno, (2002) mengenalpasti bahawa persembahan dalam proses pembelajaran haruslah pelbagai format agar ianya boleh memenuhi kehendak semua pelajar dalam memahami sesuatu persembahan. Menerusi suasana pembelajaran yang dipersembahkan menggunakan teknologi yang pelbagai seperti animasi, simulasi, video dan sebagainya (Laroche, Wulfsberg dan Young, 2003), pelajar berpeluang untuk bertukar-tukar informasi dan membina asas pengetahuan (Driver et al., 1994).

vi. Pengalaman sosial

Pengalaman sosial hanya berlaku apabila pelajar melayari laman sosial bagi tujuan berbincang atau bertukar-tukar pendapat antara pelajar dengan pelajar atau pelajar dengan pensyarah. Ini terbukti dengan kajian yang dijalankan oleh Robinson dan Kakela (2006) terhadap pelajar alam sekitar di Michigan State University, bahawa pelajar selesa belajar sesama mereka dalam suasana bersosial dan pemikiran kritikal mereka meningkat dalam memahami serta menyelesaikan masalah. Koory (2003) pula mendapati bahawa sesetengah pelajar lebih berjaya bila menggunakan bahan atas talian. Hasil temubual yang dilakukan, pelajar lebih tumpuan, berdiskari, *task-oriented* dan berminat dalam penyelesaian masalah. Wickersham dan Dooly (2006) mendapati bahawa pelajar yang belajar atau berbincang dalam kumpulan kecil akan mempunyai tahap pemikiran kritikal yang lebih baik berbanding kumpulan besar. Dalam kajian kualitatif yang lain, Chang (2002) mendapati bahawa pembelajaran secara atas talian menyokong serta meningkatkan pemikiran kritikal.

vii. Tindak balas, manipulasi dan disiplin diri serta perhatian

Dari tindakbalas simulasi atau proses memanipulasi simulasi, ianya akan membentuk disiplin diri pelajar secara tidak langsung. Oleh yang demikian pelajar akan prihatin dalam memberi respon kepada rakan-rakan mereka dalam menyelesaikan masalah. Ini bertepatan dengan dapatan kajian oleh Warren et al., (2004) yang menyatakan bahawa tahap pemikiran kritikal pelajar meningkat apabila mereka membanding, membezakan dan menilai pelbagai pandangan rakan mereka. Ini membenarkan pelajar memahami dengan lebih mendalam mengenai sesuatu tajuk.



Rajah 1.2: Jalinan antara semua elemen

Berdasarkan Teori Pembangunan Sosial Vygotsky, Honebien (1996) menyatakan bahawa terdapat tujuh perkara utama dalam mewujudkan suasana pembelajaran konstruktif sosial berasaskan web iaitu menyediakan pengalaman dalam proses membina pengetahuan, menyediakan pengalaman dan penghargaan bagi pelbagai perspektif, menyediakan suasana pembelajaran yang realistik dan relevan, menggalakkan rasa kepunyaan dalam proses pembelajaran, menyediakan suasana pembelajaran serta pengalaman sosial, menggalakkan penggunaan pelbagai kaedah untuk persembahan dan menggalakkan rasa perihatin dalam proses pembinaan pengetahuan. Elemen prinsip konstruktif sosial ini akan diintegrasikan sebagai suasana pembelajaran dalam SBW yang diwakili lebih oleh alatan komunikasi dalam sistem e-pembelajaran dan sebahagian reka bentuk simulasi itu sendiri. Simulasi yang dibina adalah mempunyai ciri simulasi iteratif yang disarankan oleh Alessi dan Trollip (2001). Bagi membangunkan simulasi, Model Fishwick (1995) menekankan beberapa elemen yang dijadikan panduan dalam menghasilkan simulasi. Terdapat 3 komponen utama menjadi panduan dalam mereka bentuk simulasi berasaskan web iaitu; model reka bentuk, model pelaksanaan dan

model analisis (Rajah 1.3). Pada setiap komponen terdapat beberapa ciri yang perlu diikuti bagi memperolehi simulasi iteratif yang sempurna.

Seterusnya dalam melahirkan pemikiran kritikal, Facione (1990) merumuskan bahawa teras utama perlu terkandung adalah proses interpretasi, analisis, penilaian, inference, penerangan dan pengawalseliaan diri.

1.6.1 Prinsip Konstruktif Sosial

Dalam kajian ini, prinsip konstruktif sosial Honebein (1996) adalah berasaskan Teori Pembangunan Sosial yang diperkenalkan oleh Vygotsky (1978) yang mana beliau menyatakan bahawa perkembangan pengetahuan melibatkan pembelajaran dan pembangunan sosial dan aktiviti kerjasama antara pelajar. Menurut Vygotsky (1978), aktiviti pembelajaran haruslah berasaskan realiti dan berkaitan dengan dunia sebenar dan pembelajaran meliputi semua keadaan dari rumah hingga ke sekolah, persekitaran aktiviti serta situasi pembelajaran yang berkaitan. Berdasarkan teori konstruktif ini, Honebein menyatakan 7 prinsip dalam mewujudkan suasana pembelajaran sosial iaitu pengalaman semasa membina pengetahuan, pengalaman dan penghargaan bagi pelbagai perspektif, suasana pembelajaran yang realistik dan relevan, menggalakkan rasa kepunyaan dalam proses pembelajaran, suasana sosial semasa proses pembelajaran, penggunaan pelbagai kaedah untuk persembahan dan menggalakkan rasa perihatin sesama rakan. Oleh itu, ia boleh dikategorikan sebagai produk persepsi individu terhadap pengalaman yang dilalui, dan bagaimana pengalaman tersebut dipengaruhi melalui struktur kognitif sedia ada. Disini, penegasan terhadap pemahaman pelajar dimana berlakunya proses pembinaan kognitif yang betul dari hanya menyempurnakan sesuatu tugas. Dari kajian dijalankan oleh Lipson (2000) terhadap pelajar statistik, keputusan yang diperolehi menunjukkan pelajar membina tahap skema individu yang tinggi dalam membuat keputusan statistik.

Menurut Vygotsky (1978), hubungan antara sosial dan individu dalam proses pembangunan sosial dan individu adalah salah satu interaksi dialektik dan fungsi

penyatuan. Minda tidak dilihat sebagai autonomi daripada budaya sosial kumpulan. Proses pembangunan individu mungkin boleh diringkaskan sebagai 'sosial: pengantarabangsaan melalui pengantaraan tanda, penstrukturan semula sistem konseptual, kefahaman atau kesedaran baharu'. Dalam pengertian ini, penguasaan individu dan pembangunan mestilah berdasarkan sejarah dan budaya; individu harus berada di atas kolektif sosial kerana minda berkeupayaan untuk menjana pemahaman peribadi. Oleh itu, Honebein (1996) mencadangkan tujuh matlamat bagi mewujudkan suasana pembelajaran konstruktif sosial iaitu:

- i. Menyediakan pengalaman dalam proses membina pengetahuan.
- ii. Menyediakan pengalaman dan penghargaan bagi pelbagai perspektif.
- iii. Menyediakan suasana pembelajaran yang realistik dan relevan.
- iv. Menggalakkan rasa kepunyaan dalam proses pembelajaran.
- v. Menyediakan suasana pembelajaran serta pengalaman sosial.
- vi. Menggalakkan penggunaan pelbagai kaedah untuk persembahan maklumat.
- vii. Menggalakkan rasa perihatin dalam proses pembinaan pengetahuan.

1.6.2 Ciri-ciri simulasi Iteratif

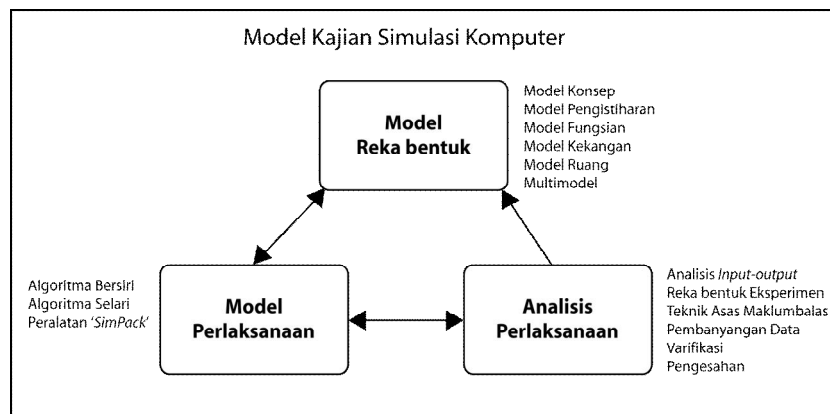
Ciri simulasi iteratif pula adalah berasaskan ciri simulasi yang disarankan oleh Alessi dan Trollip (2001) yang berasaskan kepada Teori Konstruktivis oleh Piaget (1970). Antara ciri-ciri simulasi iteratif yang diterapkan dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Bahan berbentuk visual dipaparkan pada skrin dan memberi peluang kepada pengguna mempelajarinya.
- ii. Sistem simulasi bertindak balas bagi memperoleh keputusan serta merta.
- iii. Sistem simulasi boleh dimanipulasi mengikut kesesuaian pengguna
- iv. Simulasi boleh digunakan berulang kali dengan memilih cara yang berbeza, menilai atau melihat kesan/fenomena yang berlaku tanpa gangguan, mentafsir keputusan berdasarkan nilai atau cara yang berbeza.

- v. Berbentuk meneroka secara saintifik (de Jong dan Van Joolingen, 1998)

1.6.3 Model Pembangunan Simulasi Komputer

Fishwick (1995) telah menyatakan bahawa terdapat 3 komponen utama dalam membangunkan sesuatu simulasi berkomputer iaitu; model reka bentuk, model perlaksanaan dan model analisis (Rajah 1.3). Dalam kajian ini, ketiga-tiga komponen akan digunakan dan ciri simulasi iteratif telah diambil kira dalam setiap komponen.



Rajah 1.3: Model Pembangunan Simulasi Komputer

Menurut Fishwick (1995), tiga komponen utama iaitu model reka bentuk, analisis perlaksanaan dan model perlaksanaan adalah saling berkaitan serta berulang bagi menghasilkan simulasi iteratif. Setiap komponen ini mempunyai fungsi tersendiri dan mempunyai ciri-ciri tertentu seperti berikut;

i. Model Reka Bentuk

Dalam komponen ini beberapa ciri perlu diambil kira, antaranya;

- a. Konseptual merupakan peringkat permulaan bagi mengumpul semua bentuk pengetahuan mengenai perkara fizikal sistem, spesifikasi ineraksi tanpa mengambil kira terma kualitatif.

- b. Pada peringkat pengisytiharan, semua unsur dinamik dikodkan bagi memfokuskan struktur bentuk atau tindakan dari satu masa kepada seterusnya.
- c. Peringkat fungsian adalah untuk mengetahui arah tuju isyarat (berasingan atau berterusan) di antara pemindahan fungsi. Ini bagi melihat bagaimana setiap komponen berkomunikasi bagi menyampaikan mesej atau isyarat, paradigma fungsian.
- d. Peringkat kekangan untuk melihat keseimbangan (atau kekangan) yang mana merupakan intipati dalam sesuatu model reka bentuk.
- e. Peringkat ruang pula bagi melihat bagaimana sesuatu sistem itu menghurai ruang seperti sistem selular layan diri.
- f. Peringkat multimodel akan menggabungkan beberapa model terutamanya dalam pembangunan sistem yang besar atau abstrak.

ii. Model Perlaksanaan

Pada fasa ini, sistem simulasi akan dilaksanakan dengan mengambil kira algoritma selari, bersiri dan peralatan yang berkaitan. Pengguna akan menggunakan simulasi bagi tujuan tertentu bagi memperolehi keputusan yang dikehendaki.

iii. Model Analisis Perlaksanaan

Pada peringkat terakhir ini, data akan dikumpulkan dari tindakbalas sistem serta maklumbalas pengguna semasa menggunakan simulasi. Data yang dikumpul akan menunjukkan corak atau teknik pengguna memberi tindakbalas terhadap sistem. Data yang diperolehi akan dipaparkan bagi tujuan varifikasi dan tujuan kajian.

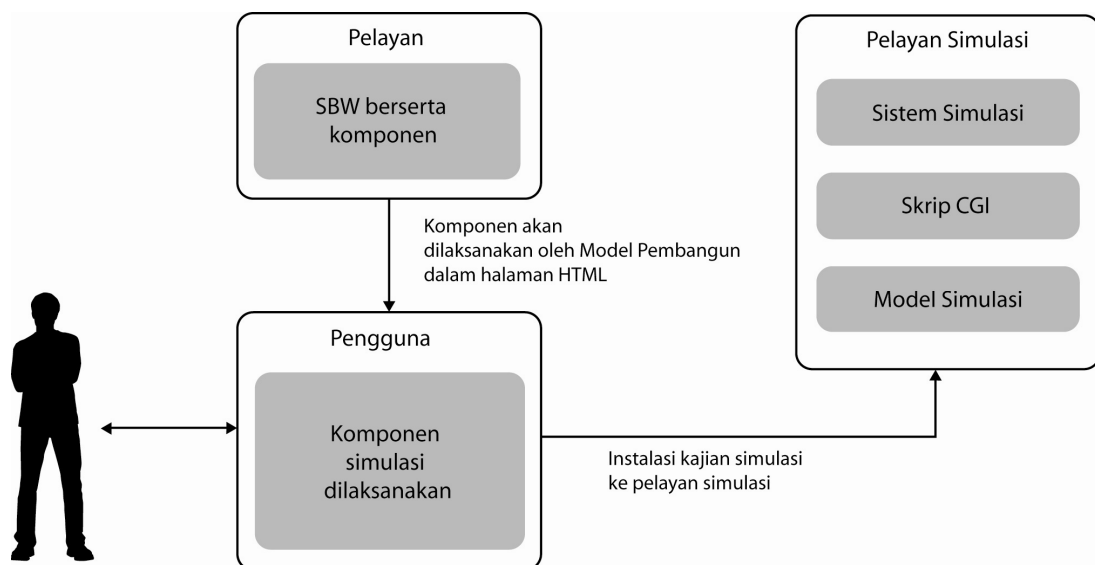
1.6.4 Pemikiran Kritikal

Pemikiran kritikal adalah untuk memahami dan menerangkan makna atau kepentingan pelbagai pengalaman, situasi, data, peristiwa, pertimbangan, kepercayaan, peraturan, prosedur, atau kriteria (Facione dan Facione, 1994). Menurut beliau, untuk mengukur tahap pemikiran kritikal pelajar perlu melihat kepada 6 aras iaitu tafsiran, analisis, penilaian, inferen, mentakrifkan pengawalseliaan diri.

Tafsiran adalah memahami dan menerangkan makna atau kepentingan pelbagai pengalaman, situasi, data, peristiwa, penghakiman, kepercayaan, peraturan, prosedur, atau kriteria. Aras ini berkepentingan dalam proses menyahkod, dan menjelaskan sesuatu maklumat dengan lebih bermakna. Manakala analisis adalah mengenal pasti tujuan sebenar dan inferensi hubungan antara kenyataan, soalan, konsep, keterangan, atau lain-lain bentuk perwakilan bertujuan untuk menyatakan kepercayaan, penghakiman, pengalaman, sebab, maklumat, atau pendapat. Seterusnya penilaian membawa maksud untuk menilai kredibiliti kenyataan atau perwakilan atau perihal, persepsi, pengalaman, situasi, penghakiman, kepercayaan, atau pendapat dan menilai logik kekuatan inferensi yang sebenar atau yang dimaksudkan. Inferen pula untuk mengenal pasti dan mendapatkan unsur-unsur yang diperlukan untuk membina kesimpulan yang munasabah; untuk membentuk tekaan dan hipotesis; untuk mempertimbangkan kewajaran sesuatu maklumat. Aras huraian pula berlaku apabila pelajar dapat membentangkan keputusan dalam bentuk yang menyakinkan dengan memberi gambaran yang lengkap dari segi keterangan, konsep, metodologi, dan konteks semasa. Pengawalseliaan diri pula bermakna secara sedar pelajar memantau aktiviti kognitif, elemen-elemen yang digunakan dalam aktiviti-aktiviti dan keputusan, terutamanya dengan kemahiran analisis, dan penilaian penghakiman berdasarkan inferensi sendiri dengan tujuan ke arah mempersoalkan, mengesahkan, validasi, atau membetulkan satu penaaakulan atau satu keputusan yang salah dan ini termasuk mengaku kesilapan sendiri (Facione dan Facione, 1994).

1.6.5 Cartalir Simulasi

Setiap komponen SBW diletakkan pada pelayan yang sama. Pengguna mempunyai kuasa meneroka alam siber melalui *web browsers*. Model pembangun boleh menentukan bentuk persembahan yang diinginkan dan boleh mengubahsuai komponen simulasi secara tepat yang mana berbeza dengan paparan pengguna. Di dalam model ini, pembangun boleh mengawal mengenai maklumat umum, borang bagi simulasi yang berasaskan teks dan peralatan, mengwujudkan parameter input, memulakan simulasi dengan menggunakan *CGI-script* pada pelayan simulasi, memanggil semula applets simulasi, animasi serta visual bagi dipaparkan pada paparan pengguna dan memaparkan keputusan atau data.



Rajah 1.4: Cartalir SBW

Selepas proses memuat naik dilakukan, pengguna boleh menggunakan simulasi dengan melalui pengimbas web. Struktur seperti ini boleh dilihat dalam kajian yang dilakukan oleh Lorenz et al. (1997).

1.7 Kepentingan Kajian

Projek ini mempunyai beberapa kepentingan kepada pihak-pihak yang berada dalam lingkungan pendidikan. Antara kepentingan yang dapat diperhatikan ialah terhadap empat pihak seperti yang berikut:

1.7.1 Pelajar

Kepentingan utama adalah kepada pelajar yang mana mereka merupakan pengguna pertama dalam mempelajari sesuatu menerusi perisian ini. Antara kepentingan kepada pelajar adalah:

- i. Proses P&P pelajar akan lebih lancar dengan adanya bantuan dari elemen-elemen multimedia yang terdapat di dalam simulasi. Menurut Bowers dan Gades (2003), audio, video, grafik, persembahan yang berbentuk interaktif mempunyai potensi yang baik dalam teknik-teknik pengajaran dan pembelajaran.
- ii. Pengguna dapat meningkatkan tahap kognitif hingga ke tahap yang tinggi kerana adanya unsur konstruktivisme semasa pelajar belajar menerusi simulasi berasaskan web.
- iii. Dengan adanya simulasi berasaskan web ini, pelajar dapat mempraktikkan konsep atau teori mengenai Telekomunikasi dan Rangkaian yang telah dipelajari sebelum ini menerusi kuliah ke dalam proses menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dunia sebenar.
- iv. Simulasi ini juga memberi kepentingan kepada pelajar untuk merasai proses pembelajaran berasaskan *hands-on* bagi mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian yang mungkin tidak pernah dilalui oleh mereka sebelum ini.
- v. Dapatan kajian ini juga memberitahu pelajar kemampuan mereka dalam meningkatkan pemikiran kritikal yang berkaitan dengan dunia sebenar. Dengan adanya kajian ini, pelajar mampu mengadaptasikan dan menggunakan pemikiran kritikal pada keadaan sebenar (Berge, 2002).

1.7.2 Pendidik

Pendidik perlu kreatif dalam menyampaikan ilmu, oleh itu pendidik boleh menggunakan perisian ini dalam membantu proses pembelajaran berjalan dengan lebih baik serta berkesan. Antara kepentingan kepada pendidik adalah:

- i. Para pendidik dapat meningkatkan kemahiran mengendalikan perbincangan atas talian selepas melalui proses P&P simulasi berasaskan web menerusi sistem sokongan yang ada seperti mel elektronik, forum, chat, pencarian, muat-turun secara talian terus.
- ii. Dalam era *millennium* dan akan datang, perkembangan informasi kian tiada sempadan. Ini akan mewujudkan senario pembelajaran berbentuk inovatif bagi melengkapkan pelajar ke tahap profesyen mereka dengan pelbagai teknik baharu dalam multimedia (Brunner dan Kumar 2005). Mereka menambah bahawa perkembangan Internet dan pembangunan pelbagai versi aplikasi multimedia menjanjikan pelbagai peluang untuk meningkatkan pengajaran. Dengan adanya simulasi ini, para pendidik dapat menggunakannya dalam proses P&P agar tidak ketinggalan dalam usaha mengaplikasikan proses pembelajaran konsep teknologi menerusi teknologi.
- iii. Dapatan kajian ini memberikan maklumat penting kepada pendidik mengenai bagaimana pemikiran kritikal dan pencapaian pelajar berkembang dalam pembelajaran menerusi SBW.
- iv. Dengan adanya simulasi ini, para pendidik dapat menyediakan sesi pembelajaran yang seakan-akan berbentuk praktikal bagi mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian di kalangan pelajar mereka.
- v. Dengan adanya kajian ini, para pendidik dapat melahirkan pelajar yang boleh berfikir kritikal dan kritis yang mana bertepatan dengan pendapat Page (2006) yang menyatakan bahawa simulasi menyokong pemikiran kritikal, membuat keputusan, menentukan matlamat, menyelesaikan masalah dan kolaborasi.

1.7.3 Kementerian Pengajian Tinggi (KPT)

Kementerian Pengajian Tinggi merupakan agensi kerajaan yang memastikan sistem pendidikan di negara berkembang dan berjalan dengan positif selain memastikan tiada permasalahan yang timbul di peringkat tinggi. Antara kepentingan kajian ini kepada kementerian adalah:

- i. Dapatan kajian ini memberikan maklumat penting kepada KPT mengenai bagaimana SBW berpotensi dalam meningkatkan pencapaian dan pemikiran kritikal pelajar dengan bantuan elemen perbincangan sosial.
- ii. Membantu KPT dalam menambahkan lagi bahan bantu belajar berasaskan teknologi yang boleh meningkatkan kualiti pendidikan negara. Keunikan model dan simulasi masa kini telah maju dari segi konsep serta aplikasi dalam bidang hiburan, latihan, merekacipta, perancangan, kejuruteraan, penyelidikan, pendidikan dan membuat keputusan (Szczerbicka et al., 2000). Mereka menambah bahawa simulasi menyentuh segala aspek kemanusiaan dan kualiti kehidupan selaras kehidupan menuju abad ke-21. Selain itu pembelajaran berasaskan visualisasi yang disediakan oleh simulasi dapat mengurangkan beban kognitif pelajar (Hertel dan Ludke, 2000).
- iii. Dengan adanya simulasi berasaskan web ini, ianya dapat menyokong hasrat KPT untuk melaksanakan proses pembelajaran jarak jauh menerusi teknologi bagi mata pelajaran yang berbentuk praktikal seperti Telekomunikasi.

1.7.4 Masyarakat

Masyarakat tidak boleh dipinggirkan begitu sahaja, mereka juga boleh didik secara tidak langsung. Mereka yang berminat boleh menggunakan perisian ini dalam meningkatkan kemahiran IT mereka terutamanya mengenai rangkaian komputer. Antara kepentingan kajian kepada masyarakat adalah:

- i. Dapatan kajian ini memberitahu masyarakat mengenai bagaimana SBW dengan kemudahan perbincangan atas talian membantu individu mempelajari Telekomunikasi dan Rangkaian.
- ii. Masyarakat luar, khususnya yang meminati bidang telekomunikasi boleh menjadikan simulasi berasaskan web ini sebagai sumber, tempat latihan serta mendapatkan idea baharu untuk melengkapkan diri dalam dunia globalisasi.
- iii. Simulasi ini juga boleh dijadikan panduan oleh masyarakat yang ingin merancang dan memasang sendiri rangkaian Internet di rumah atau perniagaan masing-masing.

1.8 Skop Kajian

Skop kajian ini melibatkan pelajar-pelajar di Fakulti Pendidikan yang mengambil mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian di sebuah universiti di Malaysia. Skop kajian ini juga hanya tertumpu kepada topik dalam mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian iaitu Rangkaian Komputer. Kesan yang diberikan oleh simulasi ke atas pembelajaran pelajar melibatkan kumpulan pelajar yang mendaftar mata pelajaran tersebut pada semester kajian dijalankan. Kajian ini melihat tingkahlaku sosial dari aspek interaksi pelajar ke atas simulasi dan juga penglibatan dalam media sosial (*Facebook*) dan forum. Oleh yang demikian, kajian ini tidak dapat membezakan antara tingkahlaku pelajar terhadap simulasi dan tingkahlaku sosial atas talian. Kajian ini juga tidak mengambilkira pengaruh jantina, minat serta pengetahuan sedia ada pelajar dalam komputer terhadap kajian diperolehi. Ini adalah kerana telah ada kajian yang melihat jantina, minat dan pengetahuan sedia ada pelajar terhadap penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran. Pandangan pelajar tentang kesesuaian SBW dalam pembelajaran Rangkaian Komputer telah diperolehi dalam kalangan pelajar kohort berbeza dengan kohort pelajar yang akan menggunakan SBW dalam pembelajaran dengan andaian kedua-dua kohort pelajar mempunyai pendapat yang sama terhadap pembelajaran menerusi simulasi. Selain pandangan pelajar, pandangan pakar juga diambilkira mengenai kesesuaian SBW.

1.9 Definisi Istilah

Berikut merupakan definisi istilah yang digunakan di dalam kajian ini.

1.9.1 Simulasi

Dalam kajian ini, simulasi yang digunakan adalah simulasi berasaskan web yang mereplikakan sebahagian dunia sebenar melalui program komputer. Replikasi ini dibina dalam pelbagai cara untuk membolehkan pengguna berada dalam kawalan dan menerokai domain simulasi (Sidor, 2007). Hartmann (1996) pula mendefinisikan simulasi merupakan satu proses yang menyerupai atau hampir menyamai keadaan sebenar.

1.9.2 Simulasi Berasaskan Web (SBW)

Simulasi ini mempunyai konsep yang sama dengan simulasi secara tradisi tetapi ditambah dengan kelebihan Internet yang mana simulasi menerusi Internet boleh diakses pada bila-bila masa walau dimana jua kerana tidak memerlukan platform atau perkakasan yang khusus (Tamie, 1998). Dalam kajian ini, SBW adalah simulasi yang diletakkan dalam laman web yang mengambil kira ciri-ciri simulasi iteratif. SBW yang dibina adalah berbentuk aplikasi interaktif yang dibina menggunakan Adobe Flash yang berformatkan *swf* dan seterusnya dimasukkan dalam fail html bagi tujuan penyebaran menerusi web.

1.9.3 Simulasi Jenis Iteratif

Simulasi jenis ini mengajar tentang sesuatu dimana pengguna dan simulasi saling bertindak balas bagi mendapatkan sesuatu keputusan (Alessi dan Trollip, 2001). Pengguna boleh memanipulasi mengikut kesesuaian yang diperlukan dan pengguna boleh menggunakannya berulang kali, memilih cara yang berbeza pada

setiap percubaan, menilai atau melihat fenomena yang berlaku setelah melakukan ujian, mentafsirkan keputusan dan diulang berdasarkan nilai atau cara yang lain. Keputusan ujian boleh diperolehi dengan cepat dan tepat.

1.9.4 Prinsip Konstruktif Sosial

Dalam kajian ini, prinsip konstruktivis sosial adalah merujuk kepada 7 prinsip konstruktif sosial oleh Honebien (1996) iaitu membina pengetahuan dari pengalaman, pengalaman dan penghargaan dari pelbagai sudut, suasana pembelajaran yang sebenar dan relevan, menggalakkan rasa kepunyaan pada pengetahuan, proses pembelajaran dalam suasana sosial, penggunaan pelbagai kaedah dalam persembahan dan mempunyai rasa perihatin terhadap rakan. Teori konstruktivis sosial menekankan kepentingan proses refleksi menekankan kepentingan proses refleksi, (Honebein 1996, Savery dan Duffy 1996), yang termasuk pemahaman kekuatan dan kelemahan peribadi kematangan emosi, refleksi kumpulan dan pembangunan pembelajaran rasional dan autonomi. Honebein (1996) meringkaskan bahawa tujuh matlamat utama dalam prinsip ini adalah untuk memberi pengalaman dengan proses pembinaan pengetahuan seperti pelajar menentukan bagaimana mereka akan belajar, untuk memberi pengalaman dan penghargaan untuk pelbagai perspektif seperti menilai penyelesaian alternatif dalam konteks yang realistik (tugas sah). Prinsip ini memberi penekanan kepada pembelajaran berpusatkan pelajar selain menerapkan kerjasama dalam pembelajaran dalam (pengalaman sosial) menerusi pelbagai perwakilan persembahan seperti video, teks audio dan sebagainya dan seterusnya menggalakkan kesedaran mengenai proses pembinaan pengetahuan.

1.9.5 Tingkahlaku Sosial

Tingkahlaku sosial yang dimaksudkan dalam kajian ini adalah pergaulan pelajar semasa proses pembelajaran atas talian yang mana mereka bergaul dalam memahami sesuatu permasalahan dan seterusnya membina pengetahuan menerusi

pemahaman yang mereka lalui semasa proses interaksi sosial yang dilalui. Ini seperti yang dinyatakan oleh Gergen (1995) bahawa pengetahuan terbentuk melalui proses interaksi sosial. Pelajar akan menggunakan laman sosial *Facebook* (FB) bagi tujuan perbincangan dan perkongsian maklumat serta bahan-bahan pembelajaran. Selain itu penggunaan sistem e-pembelajaran sedia ada terutamanya kemudahan forum tidak dilupakan kerana universiti telah mengeluarkan kos yang tinggi bagi kepentingan serta keperluan pelajarannya. Oleh yang demikian, dalam kajian ini, kedua-dua kemudahan ini digunakan bagi tujuan perbincangan atas talian seperti mana yang dinyatakan oleh Cerdà dan Planas (2010) bahawa FB mempunyai kaitan dengan sistem e-pembelajaran terutamanya aktiviti dan perbincangan.

1.9.6 Pemikiran Kritikal

Pemikiran kritikal yang baik mempunyai ciri-ciri dari segi pengetahuan, kebolehan, kelakuan dan tabiat yang mampu mengawal diri membuat sesuatu keputusan atau bertindak (Nickerson et al., 1985). Kemahiran Berfikir Secara Kritis dan Kreatif (KBKK) dijadikan penguasaan asas ilmu dikalangan guru-guru untuk diterapkan kepada pelajar-pelajar. Menurut Facione (1994), pemikiran kritikal adalah adalah keazaman, kawal selia-diri dalam membuat penghakiman seterusnya berlakunya interpretasi, analisis, penilaian, dan inferen, dan diikuti membuat penjelasan, konsep, pertimbangan metodologi, atau konteks berasaskan penghakiman dan bukti. de Bono (1995) mengaitkan kemahiran berfikir dengan pemikiran lateral yang membawa maksud bukan sahaja untuk menyelesaikan masalah, malahan juga berfikir untuk melihat sesuatu berdasarkan pelbagai perspektif bagi menyelesaikan masalah.

Pemikiran kritikal melibatkan semua bentuk komunikasi seperti mendengar, menulis dan membaca yang mana ianya berlaku pada kehidupan seharian. Ianya tidak boleh berasingan dari kaedah pembelajaran seperti penyelesaian masalah, kolabratif, penemuan dan sebagainya (MacKnight, 2000). Dalam kajian ini pemikiran kritikal merujuk kepada enam aras yang disarankan oleh Facione (1994) iaitu tafsiran, analisis, penilaian, inferen, huraian, pengawalseliaan diri.

1.9.7 Rangkaian Komputer

Dalam kajian ini, Rangkaian Komputer merupakan salah satu tajuk dalam mata pelajaran Telekomunikasi dan Rangkaian yang diambil oleh pelajar perguruan tahun 2 di Fakulti Pendidikan di sebuah universiti di Malaysia.

1.9.8 Pencapaian

Pencapaian dalam kajian ini merujuk kepada pencapaian pelajar dalam ujian pra dan pos bagi tajuk Rangkaian Komputer yang berdasarkan skor markah.

1.10 Penutup

Dunia pendidikan kini telah banyak berubah dan Internet telah menjadi satu antara elemen penting dalam membantu dan menyumbangkan serta menyalurkan maklumat kepada pengguna terutamanya pelajar sama ada diperingkat sekolah mahupun universiti. Bagi meningkatkan tahap kompetensi pelajar pada era Teknologi Maklumat (IT), adalah wajar sekiranya proses P&P mereka perlu lebih berteraskan kepada bahan P&P yang berunsur teknologi terkini seperti simulasi menerusi web. Dengan adanya simulasi ini, maka diharapkan proses P&P pelajar akan lebih menarik dan bermakna agar hasrat kerajaan dalam melahirkan graduan yang berasaskan hasil pembelajaran (*Outcome-based Education*) dapat direalisasikan. Bagi menyokong isu perbincangan dalam kajian ini, Bab 2 akan membincangkan dengan lengkap maklumat serta dapatan kajian lepas yang berkaitan dengan SBW.

RUJUKAN

- Abrami, P., Bernard, R., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M., Tamin, R. dan Zhang, D. (2008). *Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta- analysis. Review of Educational Research*. 78(4). 1102-1134. Retrieved from Sage Publications Database. Doi: 10.3102/0034654308326084.
- Abdur-Rahman, al-Amin Endut, M. E. Ali, R., Abu Bakar, Z. dan Raja Yaacob, R. A. I. (2012). *Islamic Critical Thinking: The Perception of Muslim Engineering Students in Universiti Teknologi PETRONAS*. In: 2012 International Conference on Management, Social Sciences and Humanties, 12-14 June, 2012, Kuala Lumpur.
- Adams, W. K., dan S. Reid,. (2008). A Study of Educational Simulations Part I Engagement and Learning. *Journal of Interactive Learning Research*. 2008.
- Ahmad Muhaimin, M., Jamalluddin, H. dan Baharuddin, A. (2008). *Kelemahan penguasaankemahiran di kalangan pelajar: pedagogi dan teknologi sebagai pendekatan penyelesaian*. In: Seminar Penyelidikan Pendidikan Pasca Ijazah 2008, 25-27November 2008, Universiti Teknologi Malaysia.
- Afendi Hamat dan Mohamed Amin Embi. (2010). Constructivism In The Design Of Online Learning Tools. *European Journal of Educational Studies* 2(3), 2010.
- Agnew, D.M. dan G.G. Shin. 1990. Effects of simulation on cognitive achievement in agricultural mechanics. *Journal of Agricultural Education* 31 (2): 12–16
- Albacete, A., Ghanem, M. E., Martínez-Andújar, C., Acosta, M., Sánchez-Bravo, J., Martínez,V., Lutts, S., Dodd, I. C. dan Pérez-Alfocea, F. (2008). Hormonal changes in relation to biomass partitioning and shoot growth impairment in salinised tomato (*Solanum lycopersicum* L.) plants. *Journal of Experimental Botany* 59, 4119–4131.
- Allen, I. E. dan Seaman, J. (2006). *Making the grade: Online education in the United States*. Needham, MA: Sloan Consortium.
- Alessi, M. S. dan Trollip, R. S. (2001). *3rd Edition Multimedia for Learning- Methods and Development*. Needdham Heights, Massahusetts.
- Alessi, M. S. dan Trollip, R. S. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development*. Massachusetts: Allyn and Bacon.

- Aleksandar, I., Frederico, P. dan Leonel, S. (2008). *Distributed Web-based Platform for Computer Architecture Simulation*. International Symposium on Parallel and Distributed Computing. 2008.
- Alejandra, M., Yannis, D. dan de la Fuente, P. (2003). *Interaction Analysis For Formative Evaluation In CSCL*.
- Almasi, J. F. (1995). *The nature of fourth graders' sociocognitive conflicts in peer-led and teacher-led discussions of literature*. Reading Research Quarterly, 30(3), 314-351.
- Altinoz, M. (2010). *Effects of Retaining Skillful Employees on the Career Management: A Field Study*. World Academy of Science, Engineering and Technology.
- Ammar Musheer, Oleg Sotnikov dan Shahram Shah Heydari (2012). Multiuser Simulation-Based Virtual Environment for Teaching Computer Networking Concepts. *Journal on Advances in Intelligent Systems*, vol 5 no 1 & 2, year 2012.
- Andrew, J. F. dan Miriam J. M. (2001). Perceptions of internet Information credibility. *Journalism & Mass Communication Quarterly*.
- Anne dan Kreitzberg, C. (2007). *Critical Thinking for the Twenty-First Century: What it is and Why It Matters to You*.
- Anderson, C. A. dan Morrow, M. (1995). *Competitive aggression without interaction: Effects of competitive versus cooperative instructions on aggressive behavior in video games*. Personality and Social Psychology Bulletin, 21, 1020-1030.
- Anderson, T. (2005). Distance learning—Social software's killer ap? Proceedings from *Conference of the Open and Distance Learning Association of Australia (ODLAA)*. Adelaide, South Australia: University of South Australia.
- Antony, M. V. (2006). *Simulation Constraints, Afterlife Beliefs, and Common-Sense Dualism*. Behavioral and Brain Sciences 29 (5):462-463.
- Arend, B. (2009). Encouraging Critical Thinking in Online Threaded Discussions . *The Journal of Educators Online*, Volume 6, Number 1, January 2009.
- Arend, B. (2011). *Using Assessment to Promote Critical Thinking and Problem Solving Skills in Adults*. Pages: 154-172 pp. University of Denver, USA.
- Arias-Aranda, D. (2008). *Simulating reality for teaching strategic management*. Innovations in Education and Teaching International. 44(3), 273-286.
- Ary, D., Jacobs, L. C. dan Razavieh, A. (1996). *Introduction to Research in Education*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.
- Astleitner, H. (2002). Teaching critical thinking online. *Journal of Instructional Psychology*, 2002. 29(2), 53-76.

- Ascioglu, A., dan Kugle, L.P. (2005). Using trading simulations to teach microstructure concepts. *Journal of Financial Education*, 31, 69-81.
- Atolagbe, T. dan Hlupic, V. (1998). A Conceptual Model for An Internet Based Intelligent Tutoring System for Simulation Modelling. In *Proceedings of 10th European Simulation Symposium and Exhibition*. Bargiela, A. and Kerckhoffs, E. (Eds.), Nottingham, 692–694.
- Axelrod, R. (1997). *Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences*. University of Michigan.
- Azlina Mohd Kosnin dan Lok Yian Lin. (2008). *Keberkesanan perisian Geometer's sketchpad untuk tajuk pembinaan Geometri dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik*. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia
- Azirawati Maziah Aziz (2009). *Developing the J-QAF e-learning application for Children on islam's obligatory duties (fardhu ain) under the topic 'ibadat'*. Universiti Utara Malaysia.
- Badi, J. dan Tajdin, M. (2005). *Creative Thinking: An Islamic Perspective*. Kuala Lumpur: International Islamic University Malaysia. 248 pages.
- Baharuddin Aris, Mohammad Bilal Ali, Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir. (2001). *Sistem Komputer dan Aplikasinya*. Venton Publishing.
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Sariffudin dan Manimegalai Subramaniam. (2001). *Rekabentuk Perisian Multimedia*. Penerbit UTM.
- Bailin, S. (2002). *Critical thinking and science education*. Science & Education, 11(4), 361–375.
- Balci, O. (2004). *Quality assessment, verification, and validation of modeling and simulation applications*. In Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference, ed. R. G. Ingalls, M. D. Rossetti, J. S. Smith, and H. A. Peters, 122-129. Piscataway, New Jersey: IEEE.
- Balamuralithara, B. dan Woods, P.C. (2009). *Virtual laboratories in engineering education: The simulation lab and remote lab*. Computer Applications in Engineering Education 17 (3): 108–18.
- Basili, P. A., dan Sanford, J. P. (1991). Conceptual change strategies and cooperative group work in chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 1991. 28, 293-304.
- Başer, M. dan Durmuş, M. (2010). The Effectiveness of Computer Supported Versus Real Laboratory Inquiry Learning Environments on the Understanding of Direct Current Electricity among Pre-Service Elementary School Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2010, 6(1), 47-61. Copyright © 2010 by EURASIA ISSN: 1305-8223
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Rockville, MD: National Institutes of Mental Health.

- Bandos, J. dan Resnick, M. L. (2004). Improving user search with embedded Boolean search hints. *Proceedings of Human Factors Ergonomics Society 48th Annual Meeting*, New Orleans, LA, USA, 1523-1527.
- Barab, S. A., dan Duffy, T. (2000). *From practice fields to communities of practice*.
- Barak, M. (2004). The Use of Computers in Technological Studies: Significant Learning of Superficial Activity? *The journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 2004. 23(4), 329-346.
- Barnes, R. (2006). *Virtual Learning Environments and Online Education*. Bowling Green State University.
- Başer, M. dan Durmuş, S. (2010). The Effectiveness of Computer Supported Versus Real Laboratory Inquiry Learning Environments on the Understanding of Direct Current Electricity among Pre-Service Elementary School Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2010, 6(1), 47-61.
- Bateman, B. (2004). *Writing individualized education programs for success*. Wrights Law.
- Bateman, B. (1995). *Writing individualized education programs (IEPS) for success*. Secondary Education and Beyond Learning Disabilities Association.
- Becker, D. E. (2007). *The Effect of Patient Simulation on the Critical Thinking Of Advanced Practice Nursing Students*. A Thesis, Drexel University.
- Bell, B. S., dan Kozlowski, S. W. J. (2007). *Advances in technology-based training*. In S. Werner (Ed.), *Managing Human Resources in North America* (pp. 27-42). New York: Routledge.
- Bell, J. R. (1998). *World Web Based Simulations for Teaching Biology*.
- Bem, E. Z. (2003). A case for teaching computer architecture. In *Proceedings of the Fifth Australasian Conference on Computing Education - Volume 20* (Adelaide, Australia).
- Berdux, J. dan Szczerbicka, H. (2000). Interactive Web-based animations for teaching and learning. Simulation Conference, 2000. *Proceedings. Winter, 2000*.
- Berge, Z. L. (2002). *Active, interactive and reflective eLearning*. Quarter Review of Distance Education. 3(2), 181-190.
- Bernard, R. M., Zhang, D., Abrami, P. C., Sicol, F., Borokhovski, E. dan Surkes, M. A. (2008). *Exploring the structure of the Watson–Glaser Critical Thinking Appraisal: One scale or many subscales?* *Thinking Skills and Creativity*, 3, 15–22.
- Bencomo, S.D. (2004). *Control learning: present and future*, Annual Reviews in Control 28 (1) (2004) 115–136

- Beyer, B. K. (1995). *Critical Thinking*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Billing, D. (2007). *Teaching for transfer of core/key skills in higher education: Cognitive skills*. Higher Education, 53(4), 483-516. doi: 10.1007/s10734-005-5628-5
- Bicen, H., Ozdamli, F., Ertac, D., Tavukcu, T., Arap, I., dan Terali, M. (2010). *Education needs of teacher candidates towards web based collaborative learning studies*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2(2), 5876-5880.
- Bin Chen, Qiang He, Rusheng Ju dan Kedi Huang. (2008). *Research on Web-based Real-time Statistical Method in Combat Simulation*. 2008 Asia Simulation Conference -7th Intl. Conf. on Sys. Simulation and Scientific Computing
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at University*. Buckingham: Open University Press.
- Bonk, C. J., Angeli, C., Malikowski, S. dan Supplee, L. (2001). *Holy COW: Scaffolding case-based*. Conferencing on the Web with preservice teachers
- Boud, D. dan Lee, A. (2005). *'Peer learning' as pedagogic discourse for research education*. Studies in Higher Education, 30(5), 501-516.
- Bourner, T. (1997). *Teaching methods for learning outcomes*. Education and Training. Volume 39, 344–348
- Bowers, J. Dan Gades, P. (2003). *Multimedia Modules: A Scripted Approach to Hands-On Training*, Instructional Technology Specialist
- Bransford, J. D., Brown, A. L. dan Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, DC: National Academy Press.
- Brabazon (2007). *The University of Google: Education in a (post) information age*. Ashgate.
- Breena, S., Cleary, J., dan O'Shea, A. (2009). An investigation of the mathematical literacy of first year third-level students in the Republic of Ireland. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 229–246.
- Brescia, W. F. et al. (2004). Peer Teaching in web based threaded discussions. *Journal of Interactive Online. Learning*, 3(2), Online Edition.
- Brownell, M. T, Adams A., Sindelar P. dan Waldron N. (2006). *Learning From Collaboration: The Role of Teacher Qualities*. VoL 72, No. 2, pp. 169-185. ©2006 Council far Exceptional Children.
- Bonwell, C., dan Eison, J. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Brown, J. S., Collins, A. dan Duguid, P. (1989). *Situated Cognition and the Culture of Learning*. Educational Researcher, volume 18, number 1, 32-42.

- Browne, M. N., Keeley, S. M., dan Stuart, M. (1998). *Do college students know how to "think critically" when they graduate?* Research Serving Teaching 1(9): Spring, 1988. (ED298442).
- Brookfield, S. (1987). *Developing critical thinkers: Challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting*. San Francisco, Jossey-Bass Publishers.
- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of Instruction*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner II, G. C. dan Kumar, A. (2005). Applying T.A.M. to consumer usage of handheld Internet devices. *Journal of Business Research*, 58, 553–558.
- Brusilovsky, P. (1998). Adaptive Educational System on the World-Wide-Web: A Review of Available Technologies. In *Proceeding of Workshop WWW-based Tutoring of the 4th International Conference on Intelligent Tutoring System*, San Antonio, TX.
- Buzzetto-More, N., Werner, N. dan Martinez, G. (2008). *Teaching effectively through simulations*. 2008 Maryland Business Education Association Conference. Ocean City, MD.
- Buzzetto-More, N. (2008). Exploring the second self in Second Life. USM *Symposium on Online Resources and Pedagogy for Teacher Education*. Adelphia, Maryland.
- Buzzetto-More, N. dan Mitchell, B. C. (2009). Student Performance and Perceptions in a Web-Based Competitive Computer Simulation. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects* Volume 5, 2009
- Buzducea, D. (2010). *Social work in the new millennium: A global perspective*. Social Work Review / Revista de Asistentă Socială, (1), 31-42.
- Byrne, J., Heavey, C. dan Byrne, P.J. (2010). *A review of Web-based simulation and supporting tools*. Simulation Modelling Practice and Theory 18 (2010) 253–276.
- Cameron, B. H. (2003). *Effectiveness of simulation in a hybrid and online networking course*. Quarterly Review of Distance Education, 4(1), 51-55.
- Campbell, D. dan Stanley, J. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago, IL: Rand-McNally.

- Camgoz, N. Yener, C. dan Guvenc, D. (2002). *Effects of Hue, Saturation and Brighness of Preference*. *Color Research & Application*. 27, 3, 199-207.
- Campion, M.A., Campion, J.E. dan Hudson, J.P., Jr. (1994). Structured Interviewing: A Note on Incremental Validity and Alternative Question Types. *Journal of Applied Psychology*, 79, 998-1002.
- Can, T. (2006). Teaching Foreign Languages via Videoconference (a Practice Paper). 2nd International Open and Distance Learning Symposium, "*Lifelong Open and Flexible Learning in the Globilized World*" *Proceedings*, pp: 447-452.
- Case, R. (2005). *Moving critical thinking to the main stage*. Education Canada, 45(2), 45-49.
- Carol, A. P. (2009). *Factors That Influence The Development Of Critical Thinking Skills In Associate Degree Nursing Students*.
- Carlos, J. B., García-Martínez, A. dan Durán, C. (2010). *Computer Networking Teaching Experiences Using Cots Routers And Virtual Environments: The UC3M Laboratory*. University Carlos III of Madrid
- Cathal, H., James, B., Paul, L. dan Byrne, P. J. (2009). A Web Based Simulation Application. *Proceedings of the 2009 INFORMS Simulation Society Research Workshop* L. H. Lee, M. E. Kuhl, J. W. Fowler, and S. Robinson, eds.
- Cecile, Y. dan Revital L. (2011). *Reinforcing and Enhancing Understanding of Students in Learning Computer Architecture*. Issues in Informing Science and Information Technology. Volume 8, 2011
- Cerdà, F. L. dan Planas, N. C. (2010). *Facebook's Potential for Collaborative e-Learning*. Open University of Catalonia (UOC).
- Chang, E. A. (2002). *The efficacy of asynchronous online learning in the promotion of critical thinking in graduate education*. Unpublished dissertation, Columbia University, New York.
- Cherry, G. (1999). Simulations for lifelong learning. *Proceedings of the National Education Computing Conference*. Atlantic City, NJ. June 22-23, 1999, pp. 2-11.
- Chickering, A. W. dan Gamson, Z. F. (1987). *Seven Principles for Good Practice*. The American Association for Higher Education Bulletin, 39: 3-7. ED 282 491, March 1987.
- Christopher, M. M., Thomas, J. A. dan Tallent-Runnels, M. K. (2004). *Raising the bar: Encouraging high level thinking in online discussion forums*. *Roeper Review*, 26, 166-171
- Chunningham, D., Duffy, T. M. dan Knuth, R. (1993). *Textbook of the future*. In C. McKnight (Ed.), *Hypertext: A psychological perspective*. London: Ellis Horwood Publishing.

- Clark, D. (2010). *Research and Best Practice for the Design and Delivery of Virtual Instruction*. Center for Cognitive Technology, University of Southern California
- Clark, R. E. dan Vogel, A. (1985). *Transfer of training principles for instructional design*. ECTJ, 33(2), 113-123
- Clark, L. H. dan Star, I.S. (1976). *Secondary School teaching methods*. Macmillan Publishing Co., Inc., New York.
- Colby, I. (2009). An overview of social work education in the United States: New directions and new opportunities. *China Journal of Social Work*, 2(2), 119-130.
- Coll-García, J. F. dan Linser, R. (2006). *Web-Based Role-Play Simulations and Foreign Language Learning: An Attitudinal Survey*. EUROCALL 2006, Integrating CALL into Study Programmes, Granada, Spain, 4-7 September
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Second Edition. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Costello, W. (2001). Computer-Based Simulations as Learning Tools: Changing Student Mental Models of Real-World Dynamical SystemsZahariadis, T., Pau, G. dan Camarilo, G. (2011). Future media internet. *IEEE Communications Magazine*, March 2011.
- Copenhaver, R. W. (2010). *The consistency of learning styles*. The teacher educator. Volume 15, Issue 3.
- Craig, D. J. (2009). *Defining a 21st century education*. Center for Public Education.
- Creswell, John W., dan Vicki L. Plano Clark. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Crowe, T. W., Bishop, W. L. dan Porterfield, D.W. (2005). Opening the terahertz window with integrated diode circuits. *IEEE J. Solid-state Circuit*, 40(10): 2104-2106.
- Conor Gaffney, Declan Dagger dan Vincent Wade. (2010). Authoring and Delivering Personalised Simulations – an Innovative Approach to Adaptive eLearning for Soft Skills. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 16, no. 19 (2010), 2780-2800
- Cotter, B. (1992). *Critical Thinking Skills in a Meteorology Curriculum MA*. Dissertation University of Massachusetts at Boston. In John, S. (2004). Critical thinking: Its role in managing the future of educational curriculum.
- Dalibor Dobrilovic, dan Borislav Odadžic. (2006). Virtualization Technology as a Tool for Teaching Computer Networks. *International Journal of Human and Social Sciences* 1:2 2006.
- Darling-Hammond, L. (2003). *Access to Quality Teaching: An Analysis of Inequality in California's Public Schools*.

- Davidovitch, L., Shtub, A. dan Parush, A. (2007). Project management simulation-based learning for systems engineering students. *In Proceedings of the International Conference on Systems Engineering and Modelling (ICSEM)*: 17–23.
- Davies J. dan Graff M. (2005). Performance in e-learning: online participation and student grades. *British Journal of Educational Technology* Vol 36 No 4 2005 p.657–663.
- de Bono, E. (1995). *Mind power*. New York: Dorling Kindersley.
- de Freitas, S.I. 2006. *Using games and simulations for supporting learning*. *Learning, Media and Technology* 31 (4): 343–58.
- DeKanter, N. (2005). *Gaming redefines interactivity for learning*. *TechTrends*, 49(3), 26-31.
- Dekkers, J. dan S. Donati. (1981). The integration of research studies on the use of simulation as an instructional strategy. *Journal of Educational Research* (1981) 74: 424-7.
- De Lara, J. dan Alfonseca, M. (2001). Constructing simulation-based web documents. *IEEE MultiMedia*. 8, 42-49.
- de Jong, T. (1990). *Developments in computer assisted insdtruction in the Netherlands for the years 1988/1989*. Endhoven Univeristy of Technology.
- de Jong, P. (1991). *The diffuse Kalman filter*. *Ann. Statist.* 2, 1073-83.
- de Jong, T. dan Van Joolingen, W. R. (1998). *Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains*. *Review of Educational Research*, 68, 179-201.
- Dennen, V.P. dan Wieland, K. (2007). *From interaction to intersubjectivity: Facilitating online group discourse processes*. *Distance Education*, 28(3), 281–297.
- Derry, S. J. (1999). *A Fish called peer learning: Searching for common themes*. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.),
- DeSchryver, M., Mishra, P., Koehler, M. dan Francis, A. P. (2009). *Moodle vs. Facebook: Does using Facebook for discussions in an online course enhance perceived social presence and student interaction?* In C. Crawford, D. A. Willis, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin,
- DeRico, M. M. G., Byrnes Jr., R. B., Schafer, J. H., Martin, J. A., McNett, M. D. dan Stone III, G. F. (1998). Using intelligent agents to combine heterogeneous distributed data, in: *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, San Diego, California, USA, 1998, pp. 2831–2835.
- De Vin, L. J. (2001). Why we need to offer a modeling and simulation engineering curriculum. Simulation Conference, 2001. *Proceedings of the Winter*. 2001

- Deore, K. V.(2012). The Educational Advantages of Using Internet. *International Educational E-Journal*, {Quarterly}, ISSN 2277-2456, Volume-I, Issue-II, Jan-Feb-Mar 2012
- Diane F. H. (2003). *Teaching for Critical Thinking: Helping College Students Develop the Skills and Dispositions of a Critical Thinker*.
- Diaz de Ilarraza Sanchez, A. dan I. Fernandez de Castro (eds.).(1996). *Proceedings of the Third International Conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering*, CALISCE'96, San Sebastian, Spain, July 29-31.
- Dick, C. (2010). *Research and Best Practice for the Design and Delivery of Virtual Instruction*. University of Southern California
- Dimitrov, D. M. dan Rumrill, Jr. P. D. (2003). *Speaking of Research:Pretest-posttest designs and measurement of change*, 507 White Hall, College of Education, Kent State University Work 20 (2003) 159–165 IOS Press
- Dixie, S., Philip, R. H., Stephanie R. dan Allison, P. (1998). A 10-Week Training Study Comparing Resistaball ® and Traditional Trunk Training . *Journal of Dance Medicine & Science*, Volume 2, Number 4, December 1998 , pp. 134-140(7).
- Dixon, M., Kuhlhorst, M. dan Reiff, A. (2006). Creating effective online discussions: optimal instructor and student roles. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 10(1), 3-5.
- Drago, W. (2004). *Study: Virtual courses producing measurable gains in high-level learning*. Ascribe.
- Driscoll, M. (2004). *Psychology of learning for instruction* (3rd ed.). Boston: Allyn and Bacon
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. dan Scott, P. (1994). *Constructing scientific knowledge in the classroom*. Educational Researcher, 23(7), 5-12., A., Vanbergue, D. dan Meurisse, T. (2002). Multi-agent based simulation: Where are the agents? in MABS 2002, 2002, pp. 1–15.
- Duffy, T. M. dan Cunningham, D. J., (1996). *Constructivism: Implications for the design and deliveryof instruction*. In D. H. Jonassen, (Ed.) Handbook of Research for Educational Communicationsand Technology, NY: Macmillan Library Reference USA
- Dunlap, J. (2005). *Workload reduction in online courses: Getting some shuteye*. Performance Improvement, 44(5), 18-25.
- Dobson G., dan Shumsky R. (2006). *Web-based Simulations for Teaching Queueing, Little's Law, and Inventory Management*," INFORMS Transactions on Education, Vol. 7, No 1.

- Dobrzykowski, T. M. (1994). Teaching strategies to promote critical thinking skills in nursing staff. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 25(6), 272-276.
- Domuracki, K. J., Moule, C. J., Owen H., Kostandoff, G. dan Plummer, J. L. (2009) *Learning on a simulator does transfer to clinical practice*. *Resuscitation* 2009;80:346–9.
- Dorf, R. C. (1986). *Modern Control Systems*. Addison Wesley.
- Earl, R. M., Richard, Schwier, A., dan Elizabeth B. (2000). *Visual Design for Instructional Multimedia*.
- Edward M. Glaser. (1941). *An Experiment in the Development of Critical Thinking*. Teacher's College, Columbia University, 1941
- Eisenberg, M. dan Berkowitz, R. (1987). *The big 6 skills information problem-solving approach*.
- Elder, L. dan Paul, R. (1994). Critical thinking: Why we must transform our teaching. *Journal of Developmental Education*, 18, 34-35.
- Ellington, H. dan Earl, S. 1999. *Facilitating student learning*. Skudai, Johor : Penerbitan Universiti Teknologi Malaysia.
- Ellison, N, Steinfeld, C. dan Lampe, C. (2006). *Spatially bounded online social networks and social capital: The role of Facebook*. Paper presented at: Annual Conference of the International Communication Association; June 19–23, 2006; Dresden Germany.
- Ellison, N. dan Wu. Y. (2008). Blogging in the classroom: A preliminary exploration of student attitudes and impact on comprehension. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 17(1), 99-122.
- Emily, R. L. (2011). *Critical Thinking: A Literature Review Research Report*.
- Ennis, R.H., dan Millman, J. (2005). *Cornell Critical Thinking Test: Level X* (5th ed.). Seaside, CA.
- Ennis, R. H., dan Millman, J. (1985a). *Cornell Critical Thinking Test, Level X*. Pacific Grove, CA: Midwest.
- Ennis, R. H., dan Millman, J. (1985b). *Cornell Critical Thinking Test, Level Z*. Pacific Grove, CA: Midwest.
- Ennis, R. H. (1985). *A logical basis for measuring critical thinking skills*. *Educational Leadership* 43(2), 44-48.
- Ernest, P. (1999). *Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics: Radical Constructivism*
- Ernest, P. (1996). *The Modeling and Methodological Impact of Web-based simulation*.

- Ertmer, P. A., Richardson, J. C., Belland, B., Camin, D., Connolly dan Coulthard, P. (2007). Using peer feedback to enhance the quality of student online postings: An exploratory study. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 12(2).
- Erkes, J. W., Kenny, K. B., Lewia, J. W, Sarachan, B. D., Sobolewski, M. W. dan Sum Jr. (1996). *Implementing Shared Manufacturing Services on the World-Wide Web*. Communications of the ACM, 39, no. 2;34-45.
- Esah Sulaiman. (2003). *Asas Pedagogi*. Fakulti Pendidikan UTM.
- Facione, P. A. (1990). *The California Critical Thinking Skills Test-College Level*. Technical Report #2. Factors predictive of CT skills. Millbrae, CA, California Academic Press.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. Millbrae, CA, The California Academic Press:19.
- Facione, P.A., dan Facione, N.C. (1994). *The California critical thinking Skills test-test manual*. Millbrae, Calif: California Academic Press.
- Facione, P. A. dan Facione, N. C. (1994). *Are college students disposed to think?* California Academic. www.calpress.com 1994.
- Facione, P.A., Facione N.C., dan Ciancarlo C.A. (1996). *The California critical disposition inventory-test manual*. Millbrae, Calif: California Academic Press.
- Facione, P.A. (1998). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California Academy Press.
- Facione, P. A. (2011 update). *Critical Thinking:What It Is and Why It Counts*.
- Fadhlin Mohd. Azizuddin. (2006). *Tahap kopentensi guru sekolah rendah terhadap pengajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris*.UTM.
- Falk, J. H., Dierking, L. D. dan Adams, M. (2011). *Living in a Learning Society: Museums and Free-choice Learning*. In: Macdonald, S. (ed.) *A Companion to Museum Studies*. Wiley - Blackwell.
- Faridatul Akmar Talip. (2008). *Kepuasan Bekerja Staf Akademik Jabatan Pendidikan Teknikal Dan Kejuruteraan, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai*. Tesis Ijazah Sarjana Muda
- Faria, A. J. (1998). *Business simulation games: Current usage levels*.An update. *Simulation & Gaming*, 29, 295–309
- Fauljer, C. (1998). *The Essence of Human-Computer Interaction*. London: Prentice Hall.

- Ferry, B., Kervin, L., Cambourne, B., Turbill, J., Puglisi, S. dan Jonassen, D. (2004). *Online classroom simulation: The next wave for pre-service teacher education?*
- Ferreira, I. (2011). *Museums in the Twenty-First Century – The Importance of Critical Thinking and Creative Thinking*.
- Feuerstein, M. (1999). *Media literacy in support of critical thinking*. Learning, Media and Technology, 24 (1), 43 – 54.
- Fiche, G. dan France, G. P. (2003). *The INTERMIP Project A Project for the Traffic Engineering and Evaluation of Multimedia IP Networks*.
- Fischer, S. C., Spiker, V. A. dan Riedel, S. L. (2009). *Critical thinking training For army officers Volume three: Development and assessment of a Web-based training program*. U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences. Research Report 1883.
- Fishwick, P. A. (1995). *Simulation Model Design and Execution: Building Digital Worlds*. Prentice Hall.
- Fishwick, P. A. dan B. P. Zeigler. (1992). *A Multimodal Methodology for Qualitative Model Engineering*. ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation 2(1), 52-81.
- Fishwick, P. A. (1994). *Simulation Model Design*. University of Florida.
- Fishwick, P. A. (1996). Web-based simulate personal observations. *Proceedings of the 1996 Win Simulation Conference, USA*, 772-779.
- Fishwick, P.A. dan D.R.C. Hill. (1999). Web-based simulation. *Special Issue of the Simulation Journal*, July, 4.
- Franziska, K. (2008). A validation methodology for agent-based simulations. *Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing* Pages 39-43
- Fraser, D.M., R. Pillay, R.L. Tjatindi, and J.M. Case. 2007. Enhancing the learning of fluid mechanics using computer simulations. *Journal of Engineering Education* 96 (4): 381–88.
- Frery, R. B. (1996). *Hints for Designing Effective Questionnaires*. Practical Assessment, Research and Evaluation. 5(3).
- Freeman, K. (2003). *Factor Effecting Critical Thinking Skills of Journalism Students in a Private College in the Klang Valley*. unpublished M.A. Dissertation, Kuala Lumpur: University of Malaya, 2003.
- Fontana, A. dan Frey, J.H. (2005). *The interview: From neutral stance to political involvement*. In Denzin, N.K., & Lincoln, Y.S. (eds.), *The Sage Handbook of Qualitative Research*. 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 695-728.

- Fornaro, R.J., Heil, M.R. dan Jones, V.E. (2000). *Cross-functional teams used in computer science design capstone courses*. 30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference: Kansas City.
- Fung, Y. H. (2004). *Collaborative online learning: interaction patterns and limiting factors*. Open Learning, 19(2), 135-149
- Gadzella, B. M., Ginther, D. W. dan Bryant, G. W. (1997). *Prediction of performance in an academic course by scores on measures of learning style and critical thinking*. Psychological Reports, 81,595-602.
- Gambrill, E. (1990). *Critical thinking in clinical practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gao Fuxiang, Yao Lan, Yao Yu, Cui Xiuli dan Zhang Dongmei (2009). *Research on the Teaching Method for Computer Network Course*. 2009 International Forum on Computer Science-Technology and Applications
- Garrison, D. R. (2007). *Online community of inquiry review: Social, cognitive, and teaching presence issues*. Journal of Asynchronous Learning Networks, 11(1), 61-72.
- Garrison, D. R. dan Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough. *American Journal of Distance Education*, 19(3), 133-148.
- Garrison, D. R., Anderson, T. dan Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of Distance Education* 15(1), 7-23.
- Garrison, D. R. (1997). Computer conferencing: the post-industrial age of distance education. Open Learning: The Journal of Open and Distance Learning, 12(2), 3-11.
- Gaston, M. H., Porter, G. K. dan Thomas, V. G. (2007). Prime Time Sister Circles™: Evaluating a Gender-Specific, Culturally Relevant Health Intervention to Decrease Major Risk Factors in Mid-Life African-American Women. *Journal Of The National Medical Association*
- Geraldine, L. (1998). Creating Constructivist Learning Environments On The Web: *The Challenge In Higher Education*. ASCILITE98 Conference Proceedings.
- Gergen, K. J. (1995). *Social construction and the educational process*. Constructivism in Education. Pp. 17-39.
- Gilberg, N. dan Troitzsch K. G. (2005). *Simulation for the social scientist*. 2nd Ed. Open University Press.
- Gibbons, A.S., Fairweather, P.G., Anderson, T.A. dan Merrill, M.D. (1997). *Simulation and computer-based instruction: A future view*.
- Gilman, R. dan Casey, J. (2006). *Toolkit: The Nuts and Bolts Newsletter from*. Volume 4, Issue 4, Spring, 2006. Northern Illinois University

- Glaser, E. M. (1941). *An Experiment in the Development of Critical Thinking*. New York, Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University.
- Glazer, E. (2002). *Using Web Sources to Promote Critical Thinking in High School Mathematics*. University of Georgia, United States of America
- Goals 2000: *Educate America Act, Section 102-B*. 103 Congress. Washington DC 1-25-1994. Downloaded 5-15-2006 from <http://www.ed.gov/legislation/GOALS2000/TheAct/index.html>
- Gokhale, A. A. (1996). Effectiveness of computer simulations for enhancing higher order thinking. *Journal of Industrial Teacher Education*, 33, 36-46.
- Gordon, M. (2009). *Toward A Pragmatic Discourse of Constructivism: Reflections On Lessons From Practice*. Washington: Mckinsey & Company.
- Gordon, J., (1998). *Estimation of Residual Stresses in Railroad Car Wheels Resulting from Manufacture and Service Loading*. MS Thesis, Tufts University, Medford, MA, February 1998.
- Gosenpud, J. dan Washbush, J. (1993). *Comparing the simulation with the case approach: again! But this time using criteria appropriate for the simulation*. *Developments in Business Simulation & Experiential Exercises*, 20, 126.
- Craig, M. R., (2009). *Funnels and Filters: When Networks Channel Intra-Organizational Knowledge Flows*. Stanford University.
- Graham, A., Hampton, M., dan Willett, C. (2010). What not to write: An intervention in written communication skills for accounting students. *International Journal of Management Education*, 8(2), 67-74. doi:10.3794/ijme.82.265
- Graupner, T., Richter, H. dan Sihm, W. (2002). Configuration, simulation and animation of manufacturing systems via the internet. *In Proceedings of the 34nd conference on Winter simulation*, Volume 1, 825–831 vol.1. San Diego California.
- Gredler, M. E. (1997). *Learning and instruction: Theory into practice* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Griffin, J. G. dan Broniarczyk, S. M. (2010). The slippery slope: The impact of feature recognability on search and satisfaction. *Journal of Marketing Research*, 47, 323–334.
- Gao, P, Choy, D., Wong, A. F. L. dan Wu, J. (2009). Developing a better understanding of technology based pedagogy. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(5), 714-730.
- Gutierrez, J. dan Leroy, G. (2008). *Using Decision Trees to Predict Crime Reporting*. *Using Decision Trees To Predict Crime Reporting*. Claremont Graduate University
- Guru, A., Savory, P. dan Williams, R. (2000). Web-based simulation management: a web-based interface for storing and executing simulation models. In

- Proceedings of the 32nd conference on Winter simulation*, 1810–1814.
Orlando, Florida: Society for Computer Simulation International.
- Halliday, J. (2000). Critical thinking and the academic vocational divide. *The Curriculum Journal* 11(2): 159-175.
- Hager, W. (Hrsg.). (1995). *Programme zur Forderung des Denkens bei Kindern*.
Gottingen: Hogrefe.
- Halonen, J. S. dan Gray, C. (2001). *The critical thinking companion for introductory psychology*. (2nd Ed.). Worth: New York.
- Halpern, D. F. (2003). *Thought and knowledge* (4th Ed). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Halpern, D. F. (1999). *Teaching for critical thinking: Helping college students develop the skills and dispositions of a critical thinker*. New Directions for Teaching and Learning, 80, 69-74.
- Halpern, D. F. (1998). *Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring*. American Psychologist, 53(4), 449–455.
- Halpern, D. F. (1996). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. (3rd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hareland, G., Rampersad, P. R., Hellvik, S. dan Olav Statoil, M. S. (2000). *Simulation can help optimize drilling and cut costs*. New Mexico Institute of Mining and Technology.
- Hartmann, S. (1996). *The world as a process*. In R Heselmann, U Müller and K Troitzsch (eds), *Modelling and simulation in the social sciences from the phil of sci point of view*. Kluwer, 77-100.
- Hara, N., Bonk, C. J., dan Angeli, C. (2002). *Content analysis of online discussion in an applied educational psychology course*. Instructional Science, 28, 115-152.
- Haslizatul Fairuz Mohamed Hanum, Abdul Rahman Mohd Gobil dan Noor Latiffah Adam. (2006). *Assessing critical thinking amongst computer science diploma students in uitm*.
- Haythornthwaite, C., Kazmer, M. M., Robbins, J. dan Shoemaker, S. (2000). Community development among distance learners: temporal and technological dimensions. *Journal of Computer Mediated Communication*. 6, 1, 1–24.
- Helton, B. (2010). *The Effects of Facebook Habits on Academic Success*.
- Henderson, L., Klemes, J., dan Eshet, Y. (2000). *Just playing a game? educational simulation software and cognitive outcomes*. Educational Computing Research, 22, 105-129.
- Hertel H. dan Ludke M. (2000). *3D Simulation Of Interacting Particles*.

- Herz, B. dan Merz, W. (1998). *Experiential learning and the effectiveness of economic simulation games*. *Simulation & Gaming*, 29(2), 238-250.
- Higgins, R., Hartley, P. dan Skelton, A. (2002). *The conscientious consumer: Reconsidering the role of assessment feedback in student learning*. *Studies in Higher Education*, 27(1), 53-64.
- Hirsch, P. dan Lloyd, K. (2005). Real and virtual experiential learning on the Mekong: Field schools, e-sims and cultural challenge. *Journal of Geography in Higher Education*, 29(3), 321-337.
- Hsu, P. L. dan Yen, Y. H. (2012). *Facebook as a Teaching Enhancement Tool to Facilitate College Student Learning: A Case Study*
- Holzinger, A., Kickmeier-Rust, M., Wassertheurer, S. dan Hessinger, M. (2009). *Learning performance with interactive simulations in medical education: Lessons learned from results of learning complex physiological models with the HAEMOdynamics SIMulator*. *Computers & Education*, 52, 292-301.
- Honebein, P. (1996). *Seven goals for the design of Constructivist learning environments*. In B. Wilson, *Constructivist learning environments*, pp. 17-24. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Hopkins, J. F. dan Fishwick, P. A. (2000). *On the Use of 3D Metaphor in Programming*. Proc. of Enabling Technology for Sim. Sci., SPIE AeroSense 2000 Conf., Orlando, FL, USA, April 25-27, pp. 59-69.
- Hopcroft, J. E. dan J. D. Unman. (1979). *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*. Addison Wesley.
- Howard, D. V. (1983). *Cognitive Psychology*. New York: Macmillan.
- Hua, B. (2009). Facilitating Students' Critical Thinking in Online Discussion: An Instructor's Experience. *Journal of Interactive Online Learning*, Volume 8, Number 2, Summer 2009, ISSN: 1541-4914.
- Huang, Y. dan Madey, G. (2005). Autonomic web-based simulation, in: *Proceedings of the 38th Annual Symposium on Simulation (ANSS'05)*, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 2005, pp. 160-167
- Hurt, N. E., Moss, G. S., Bradley, C. L., Larson, L. R., Lovelace, M. D. dan Prevost, L. B. (2012). The 'Facebook' Effect: College Students' Perceptions of Online Discussions in the Age of Social Networking. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*.
- Isa Mohammad. (2005). Pegawai ICT, Jabatan Pendidikan Negeri Johor, Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Jackson, D. E. (1997, June). Case studies of microcomputer and interactive video simulations in middle school earth science teaching. *Journal of Science Education & Technology*, 6(2), 127-141.

- Jacquez, J. A. (1985). *Compartmental Analysis in Biology and Medicine*. University of Michigan Press, 2nd edition.
- Jamie, D. M. dan Dheeraj, R. (2011). Teaching Statistics Online: A Decade's Review of the Literature About What Works. *Journal of Statistics Education*, Volume 19, Number 2 (2011)
- Janitor, J., Jakab, F. dan Kniewal, K. (2010). *Visual Learning Tools for Teaching/Learning Computer Networks*. 2010. Sixth International Conference on Networking and Services
- Javidi, G. dan Sheybani, E. (2008). Content-Based Computer Simulation of a Networking Course: An Assessment, *Journal of Computers*, Vol. 3, No. 3, pp. 64-72.
- Jeff Cain (2008). *Online Social Networking Issues Within Academia and Pharmacy Education*. American Journal of Pharmaceutical Education. 2008; 72 (1) Article 10.
- Jenicek, M., Hitchcock, D. L. (2005). *Logic and Critical thinking In medicine*. American medical association
- Jennifer, A. M. (2011). Critical Thinking and E-Learning in Social Work Education. *International Journal of Business, Humanities and Technology* Vol. 1 No. 2; September 2011
- Johnson, B. dan Christensen, L. B. (2000). *Educational research: quantitative and qualitative approaches*.
- Jodi Bollaert. (2002). *Using Web widgets wisely*, Part 2. Usability Specialist at Compuware Corporation in Farmington Hills, Michigan.
<http://www.ibm.com/developerworks/web/library/us-widget2/>
- Jonassen, D. H., Carr, C. dan Yueh, H. P. (1998). *Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking*.
- Jonassen, D. (2000). *Learning as Activity*. Paper presented at The Meaning of Learning Project, Learning Development Institute, Presidential Session at AECT Denver, October 25-28.
- Jones, A. dan Petre, M., (1994). *Computer-based practical work at a distance a case study*. Computer and Education, 22, p.p 35-36.
- Juan, A. (2006). *Teaching Applied Statistics at UPC: integrating lectures, statistical software and e-learning*. In: Sanz, M. Proceedings of the 2006 International Congress of Mathematicians. MADRID: European Mathematical Society (EMS). Pag. 580-581. ISBN. 978-3-03719-022-7
- Kabre, F. dan Brown, U. J. (2011). The influence of facebook usage on the academic performance and the quality of life of college students. *Journal of Media and Communication Studies* Vol. 3(4), pp. 144-150, April 2011.

- Kamen, M. (2004). *Learning to write IEPs: A personalized, reflective approach for pre-service teachers*. *Intervention in School and Clinic*, 40, 76-80.
- Karnopp, D. C., Margolis, D. L. dan Rosenberg, R. C.. (1990). *System Dynamics*. John Wiley and Sons.
- Kasim, S. (2002): More schools to offer ict by 2005. *Computimes Malaysia*:1.
- Kathryn, L. (2007). Online Collaborative Case Study Learning. *Journal of College Reading and Learning* 37.2 (2007): 82-100. Print.
- Kear, K. L. dan Heap, N. W. (2007). Sorting the wheat from the chaff: investigating overload in educational discussion systems. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(3), 235-247.
- Kelly, H. F., Ponton, M. K. dan Rovai, A. P. (2007). *A comparison of student evaluations of teaching between online and face-to-face courses*. *Internet and Higher Education*, 10, 89-101.
- Kear, K. (2004). *Peer learning using asynchronous discussion systems in distance education*. *Open Learning*, 19(2), 151-164.
- Keeley, S. M., Shemberg, K. M., Cowell, B. S. dan Zinnbauer, B. J. (1995). *Coping with student resistance to critical thinking: what the psychotherapy literature can tell us*. *College Teaching* 43 (4): 140–145, 1995.
- Keenan, A. P. dan Yao-kuei L. (2004). *The influence of system characteristics on e-learning use*. *Computers & Education* 47 (2006) 222–244.
- Keller, J. M. dan Suzuki, K. (1988). *Use of the ARCS motivation model in courseware design*.
- Kember, D. dan Gow, L. (1994). Orientations to teaching and their effect on the quality of student learning. *J Higher Education* 65: 58–74, 1994.
- Kementerian Pengajian Tinggi, Malaysia (2011). *Blueprint on enculturation of lifelong learning for Malaysia 2011-2020*. Perpustakaan Negara Malaysia.
- Kementerian Pengajian Tinggi, Malaysia (1987). *Falsafah Pendidikan Kebangsaan*. Perpustakaan Negara Malaysia.
- Kerka, S. (2001). *Capstone experiences in career and technical education*. Practice Application Brief No 16, Clearing house on Adult, Career, and Vocational Education. Retrieved November, 2003, from <http://ericacve.org/docs/pab00025.pdf>.
- Kern, R. (1995). Restructuring classroom interaction with networked computers: Effects on quantity and characteristics of language production. *Modern Language Journal*, 79, 457–476.
- King, G., Keohane, R. O. dan Verba, S. (1994). *Designing Social Inquiry: Scientific Inference in Qualitative Research*. Princeton, NJ: Princeton University Press

- King, D. A., dan Jennings, W. W. (2004). The impact of augmenting traditional instruction with technology-based experiential exercise. *Journal of Financial Education*, 30, 9-25.
- Kirschner, P. A., dan Karpinski. A. C. (2010). *Facebook and academic performance*. *Computers in Human Behavior*, 26, 1237–1245.
- Klingner, J. K., Vaughn, S., dan Schumm, J. S. (1998). Collaborative strategic reading during social studies in heterogeneous fourth-grade classrooms. *The Elementary School Journal*, 99, 3–22.
- Kline, P. (1999). *The handbook of psychological testing* (2nd ed). London:Routledge.
- Knowles, M. S. (1980). *The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy*. New York: Cambridge Co.
- Koory, M. A. (2003). Differences in learning outcomes for the online and F2F versions of "An introduction to Shakespeare. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 18-35. Retrieved August 23, 2006.
- Koohang, A. dan Harman, K. (2005). Open source: A metaphor for e-learning. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 8, 75-86.
- Koohang, A. (2004). A study of users' perceptions toward e-learning courseware usability. *International Journal on E-Learning*, 3(2), 10-17.
- Kukla, A. (2000). *Social Constructivism and the Philosophy of Science*. New York: Routledge.
- Krejcie, R. V. dan Morgan, D. W. (1970). *Determining Sample Size For Research Education and Psychological Measurement. Education and Psychological Measurement*. 3. 607-610.
- Kruse, K. (2004). *CD-ROMs for e-Learning: Advantages and disadvantages*. Retrieved October 4, 2009 from: http://www.elearningguru.com/articles/art1_8.htm
- Kyle, R. R. dan Murray, W. B. (2008). *Clinical Simulation: Operations, Engineering, and Management*. Burlington, MA: Academic Press 2008.
- Lainema, T. dan Lainema, K. (2007). Advancing acquisition of business know-how. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2), 183-198.
- Lai, H. J. (2011). Information literacy training in public libraries: A case from Canada. *Journal of Educational Technology & Society*, Vol. 14, no. 2: 81-88.
- Lamy, M-N. dan Goodfellow, R. (1999). *"Reflective conversation" in the virtual language classroom*. *Language Learning & Technology*, 2(2), 43-61.
- Lancaster, G. A., Dodd, S. dan Williamson, P. R.(2004). Design and analysis of pilot studies: recommendations for good practice.*J Eval Clin Pract* 2004,

- Lapan, R. T. (2001). *Results-based comprehensive guidance and counseling programs: A framework for planning and evaluation*. Professional School Counseling, 4, 289–299.
- Laroche, L. H., Wulfsberg, G., dan Young, B. (2003). Discovery videos: A safe, tested, time-efficient way to incorporate discovery-laboratory experiments into the classroom. *Journal of Chemical Education*, 80(8), 962-966.
- Law, A. M. (2007). *Simulation modeling and analysis*. 4th ed. New York: McGraw-Hill.
- Law, A. M. dan McComas, M. G. (2001). How to build valid and credible simulation models. *Proceedings of the 2001 Winter Simulation Conference*.
- Leadbetter, C. (2008b). *People power transforms the web in next online revolution*. *The Observer*, March 9th, p.26. Examples of online learning services in the UK include the School of Everything (discussed in section 5) and NotSchool.Net - a well-established and officially-endorsed online platform
- Lee, K., Cameron, C.A., Xu, F., Fu, G. dan Board, J. (1997). *Chinese and Canadian children's evaluations of lying and truth telling: Similarities and differences in the context of proand anti-social behaviors*. Child Development, 64, 924–934.
- Leh, A. S. C. (2002). *Action research on hybrid courses and their online communities*. Education Media International, 31-38.
- Les Pang dan Hodson, W. T. (1999). The use of simulation in process reengineering education. *Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference*
- Lewis, B. dan Smith R. (2002). *The development of an electronic education portfolio: An outline for medical education professional*. Teaching and Learning in Medicine, 19(2), 139-147.
- Levkin, B. J. (2005). Some evidence regarding computer-based financial instrument trading simulations and their use as an assessment tool. *Journal of Financial Education*, 31, 23-33.
- Likert, R. (1932). *A Technique for the Measurement of Attitudes*. Archives of Psychology, 140, 1-55.
- Light, G. dan Cox, R. (2001). *Learning and teaching in higher education*. London: Paul Chapman Publishing.
- Limniou, M., Roberts, D., dan Papadopoulos, N. (2008). *Full immersive virtual environment cave[TM] in chemistry education*. Computers & Education, 51(2), 54-84.
- Linda, B. N. (2010). *Teaching at its best. A Research-Based Resource for College Instructors*. Third Edition. Published by Jossey-Bass A Wiley Imprin
- Lindgren, R. dan Schwartz, D. (2009). Spatial learning and computer simulations in science. *International Journal of Science Education*. 31(3), 419-438.

- Ling, T. dan Ku, H.Y. (2006). *A case study of online collaborative learning*. The Quarterly Review of Distance Education, 7(4), 361-375.
- Linser, R., Naidum, S. dan Ip, A. (1999). *Pedagogical foundations of web-based simulations in political science*. Department of Political Science, The University of Melbourne.
- Liu, C. (2009). *The application of exploration of the case law and the project-driven method in the teaching practice of database theory*. Computer education, 75
- Liu, E. Z., Lin, S. S., Chiu, C. dan Yuan, S. (2001). Web-based peer review: The learner as both adapter and reviewer. *IEEE Transactions on Education*. 44, 246-251.
- Lipson, K. (2000). *The role of the sampling distribution in developing understanding of statistical inference*. Unpublished Ph.D., Swinburne University of Technology, Melbourne.
- Liu, X. (2009). For non computer professional teaching reform. *Journal of curriculum and teaching*, Vol. 1, No. 1; May 2012.
- Lorenz, P. D., Klaus-Christoph R. dan Schriber, T. J. (1997). Towards A Web Based Simulation Environment. *Proceedings of the 1997 Winter Simulation Conference*.
- Loretto, P. (2010). *The Definition of Multimedia*. About.com Guide. <http://internships.about.com/od/internshipsquestions/g/whatismultimedia.htm>
- MacKnight, C. B. (2000). *Teaching critical thinking through online discussions*. Educause Quarterly, 23(4), 39-41.
- Maddux, C., Johnson, D. dan Willis, J. (2001). *Educational computer: Learning with tomorrow's technologies*. Boston: Allyn and Bacon.
- Madge, C., Meek, J., Wellens, J. dan Hooley, T. (2009). *Facebook, social integration and informal learning at university: 'It is more for socializing and talking to friends about work than for actually doing work'*. Learning, Media, and Technology. 34 (2), 141-155.
- Magee, M. (2006). *State of the Field Review: Simulation in Education*.
- Maizun Binti Jamil. (2009). *Penggunaan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (ICT) Dalam Pendidikan Telah Memberi Kesan Positif Dalam Sistem Pengajaran Dan Pembelajaran Di Institusi Pengajian Tinggi*. Politeknik Melimau, Melaka.
- Malachowski, M. A. (2003). *Research-across-the-curriculum movement*. In: Kinkad J, ed. Valuing and Supporting Undergraduate Research. San Francisco, CA: Josey-Bass; 2003: pp. 55-68.
- Malki, Z. S.(2005) Information Interaction and Behavior of Distance Education Students in Web-Based Environments. Electronic Theses, Treatises and Dissertations. Paper 2766.

- Mandernach, B. J., Dailey-Hebert, A. dan Donnelly-Sallee, E. (2007). Frequency and time investment of instructors' participation in threaded discussions in the online classroom. *Journal of Interactive Online Learning* , 6 (1), 1-9 .
- Marco, M. J. (1996). *Web-Based Simulations For Esp. Teaching English with Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 21-24, <http://www.iatefl.org.pl/call/callnl.htm>
21. University of Zaragoza, Spain
- March, T. (1998). *Why WebQuesting: An Introduction*.
URL:<http://www.ozline.com/webquests/intro.html>.
- Marr, C., Storey, C., Biles, W.E. dan Kleijnen, J.P.C. (2000). *A Java-based simulation manager for web-based simulation*, in: R.R.B. J. A. Joines, K. Kang, P. S. Fishwick(Eds.), *Proceedings of the 32nd Conference on Winter Simulation*, Orlando, Florida, USA, 2000, pp. 1815–1822.
- Mayer R. E. dan Moreno, R. (2002). *Aids to computer-based multimedia learning*. *Learning and Instruction* 12 (2002) 107–119
- Mayer, R. E. (2003). *The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media*. *Learning and Instruction* 13 (2003) 125–139
- Meyer zu Eissen, S. dan Stein, B. (2006). *Realization of web-based simulation services*, *Computers in Industry* 57 (3) (2006) 261–271.
- Meyers, G. (1998). *8 steps in the problem solving and decision making process*. Retrieved August 2, 2012 from WWW for CSCL_files\Evaluation of Critical Thinking.htm
- Myer, D. S. (2004). *An Extensible Component-Based Architecture for Web-Based Simulation Using Standards-Based Web Browsers*, Department of Computer Science, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2004
- McDougall, M. H. (1987). *Simulating Computer Systems: Techniques and Tools*. MIT Press.
- McGinnes, S. (1994). *Communication and collaboration: Skills for the new IT Professional*. Available: <http://www.ulst.ac.uk/cticomp/mcgin.html>. Access on September 2001
- McKendrick, J. H. dan Bowden, A. (1999). Something for everyone? An evaluation of the use of audio-visual resources in geographical learning in the UK. *Journal of Geography in Higher Education*, 23(1), 9-20.
- McKendree, J., Small, C. dan Stenning, K (2002). *The role of representation in teaching and learning critical thinking*. *Educational Review*, 54(1), 57-67.
- McMahon, M. (1997). *Social Constructivism and the World Wide Web - A Paradigm for Learning*. Paper presented at the ASCILITE conference. Perth, Australia.

- McTyre, J. H. dan Frommer, W. D. (1985). Effects of Character/Background Color Combinations on CRT Character Legibility. *Proceeding of the Human Factors Society*, 29th Annual Meeting, 779-81.
- Md Hamdani, N. A. (2007). *Pembangunan perisian pembelajaran berasaskan web menggunakan kaedah simulasi bagi matapelajaran CNB2013 telecommunications bagi sub topik teknologi rangkaian tanpa wayar untuk rangkaian kawasan setempat*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Michael, J. J. (2006). Simulations:Bringing the Benefits of Situated Learning To The Traditional Classroom. *Journal of Applied Educational technology*, 3 (1), 37-45.
- Michael, E., McCullough, Sandage, S. J. dan Everett, Worthington, L. (1997). *To forgive is human: how to put your past in the past*. InterVarsity Press, Illinois, 1997, pp. 96-109
- Micheal Pidd (1993). *Computer Simulation in Management Science*. 3rd Edition. West Sussex: John Wiley
- Morgan, G., 2003. *Course management system use in the university of Wisconsin system*. University of Wisconsin System.
- Mohd Aris Othman (2007). *Keberkesanan kaedah pengajaran berbantuan komputer di kalangan pelajar pencapaian akademik rendah bagi Mata pelajaran Geografi tingkatan 4 Di Negeri Sembilan*.USM.
- Mohd Majid Konting (2004). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd. Najib Abdul Ghafar. (2003). *Reka bentuk tinjauan soal selidik pendidikan*. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia
- Mohammad A. dan Bull, S. (2012). Using Facebook to Support Student Collaboration andDiscussion of Their Open Learner Models. *Proceedings of Workshop on Web 2.0 Tools, Methodology, and Services for Enhancing Intelligent Tutoring Systems*, ITS 2012.
- Mokhtar Ismail. (1995). *Penilaian di bilik darjah*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Montague, M., Warger, C. dan Morgan, T. H. (2000). *Solve it! Strategy instruction to improve mathematical problem solving*. Learning Disabilities Research & Practice, 15(2), 110-116.
- Moreno-Gera P., Torrente J., Bustamante J., Fernández-Galazb C., Fernández-Manjóna B. dan Comas-Rengifob M. D. (2010). Application of a low-cost web-based simulation to improve students' practical skills in medical education. *Int. J. Med. Inform*, vol 79, pp. 459 -467.

- Mory, E. H. (2004). *Feedback research revisited*. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 745-783). Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum.
- Moszkowski, B. (1986). *Executing Temporal Logic Programs*. Cambridge: Cambridge Press
- Munirah Ghazali, Rohana Alias, Noor Asrul Anuar Ariffin dan Ayminsyadora Ayub. (2010). Identification of Students' Intuitive Mental Computational Strategies for 1, 2 and 3 Digits Addition and Subtraction: Pedagogical and Curricular Implications. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia 2010*, Vol. 33 No. 1, 17-38
- Murphy, L. L., Conoley, J. C. dan Impara, J. C. (Eds.). (1994). *Tests in print IV*. Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Nair, R. dan Miller, J. A. (1996). A Java-Based Query Driven Simulation Environment. *Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference*, Coronado, CA, 786-793.
- Nasir Nordin, Rozalli Hashim, Azizah Dolah, Asmah Zainuddin dan Aida Azlina Mohd Bee. (2002). *A Study On Factors Affecting Frequency Of Absenteeism Among Students In UiTM Alor Gajah*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Nancy, L. L, Karen, C. B. dan George, A. M. (2011). *IBM SPSS for Intermediate Statistics; Use and Interpretation (4th edition)*. Routledge Taylor & Francis Group, NY.
- Narayanan, S. (2000). Web-Based Modeling and Simulation. *In Proceedings of the 2000 WintSimulation Conference*, Orlando, FL.
- Newman, D. R., Johnson, C., Cochrane, C. dan Webb, B. (1996). *An experiment in group learning technology. Evaluating critical thinking in face-to-face and computer-supported seminars*. *Interpersonal Computing and Technology*, 4, 57-74.
- Newman D. R., Johnson, C., Webb, B. dan Cochrane, C. (1996). *Evaluating the quality of learning in Computer Supported Co-operative Learning*. Queen's University Belfast, Information Management Dept.
- Neuman, W. L. (2000). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Nickerson, R., Perkins, D. N. dan Smith, E. (1985). *The teaching of thinking*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nicole Buzzetto-More dan Bryant C. Mitchell. (2009). Student Performance and Perceptions in a Web-Based Competitive Computer Simulation. Interdisciplinary. *Journal of E-Learning and Learning Objects*. University of Maryland Eastern Shore, Princess Anne, MD, USA.

- Nicol, D. J., dan Macfarlane-Dick, D. (2006). *Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice*. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Noor Azean Atan, Juhazren Junaidi, Shahauddin Md Salleh, Zaleha Abdullah, Baharuddin Aris. (2007). *Pembangunan Web Interatif*. Venton Publishing (M) Sdn Bhd.
- Norhani Bakri, Noor Zainab Abd Razak, Hamidah Ab Rahman, Ishak Mad Shah dan Roziana Shaari (2003). *Persepsi Pensyarah Terhadap Persekitaran Pengajaran Dan Pembelajaran Mata Pelajaran Umum Universiti Di Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor Darul Takzim*.
- Nurizah Salleh, Ahmad Fauzi Mohd Ayub dan Norhasni Zainal Abidin. (2010). Persepsi pelajar terhadap persekitaran fizikal makmal komputer: Perbandingan antara dua makmal komputer yang berbeza susun atur. *Journal of Techno-Social*. Universiti Putra Malaysia.
- Nussbaum, M. E., Hartley, K., Sinatra, G. M., Reynolds, R. E. dan Bendixen, L. D. (2002, April). *Enhancing the quality of on-line discussions*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Odhabi, H. I., Paul, R. J. dan Macredie, R. D. (1997). The four phase method for modelling complex systems. *Proceedings of the 1997 Winter Simulation Conference*.
- Omer, D. dan Utku, K. (2012). *Design and Development of an E-Learning Environment for the Course of Electrical Circuit Analysis*. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects* Volume 8, 2012.
- Olivas, R. (2007). *Decision Trees: A Primer for Decision Making Professionals*.
- Oliver, R., Omari, A. dan Stoney, S. (1999). Collaborative learning on the World Wide Web using a problem-based learning approach, in *Selected Papers from 10th International Conference in Proceedings of ED-MEDIA 2000*. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunication, eds S Heller and J. Bordeaux, AACE, Virginia.
- Oradini F. dan Saunders G. (2009). *The Use Of Social Networking By Students And Staff In Higher Education*. University of Westminster
- O'Quinn, L., dan Corry, M. (2002). Factors that deter faculty from participating in distance education. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 5(4), 1-18.
- Page, E. H. (1998). The rise of web-based simulation: Implication for the High Level Architecture. *Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference*, 1998, 1663-1667.

- Page, E. H., Buss, A., Fishwick, P.A., Healy, K.J., Nance, R.E. dan Paul, R.J. (2000). *Web-based simulation: revolution or evolution?*, ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation (TOMACS) 10 (1) (2000) 3–17
- Page, D.(2006). 25 tools, technologies and best practices. *T. H. E. Journal*, 33 (8). Retrieved from <http://thejournal.com/articles/18042>.
- Pan, J. (2008). *A survey of Network Simulation Tools: Current Status and Future Developments*.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods*. Thousand Oaks,CA: Sage.
- Paul, R. W. (1992). *Critical thinking: What, why, and how?* New Directions for Community Colleges, 1992(77), 3–24.
- Paul, R. W. dan Elder, L. (2006). Critical thinking: The nature of critical and creative thought. *Journal of Developmental Education*, 30(2), 34–35.
- Pelgrum, W.J. (2001). *Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment*. Computer & Education, 37, 163-178.
- Peter, E. E. (2012). Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research* Vol. 5(3), pp. 39-43, 9 February, 2012
- Peterson, G. W. (1986). *Generic problem solving skills: Are they misnomers as constructs of educational outcomes?* (ERIC Document Reproduction Service No. ED 271 516)
- Piaget, J. (1970). *The Principles of Genetic Epistemology*. New York NY: Columbia University Press.
- Punch, K. F. (1998). *Introduction to Social Research: Quantitative and Qualitative Approaches*. Thousand Oaks: Sage.
- Pollara, P. dan Zhu, J. (2011). Social Networking and Education : Using Facebook as an Edusocial Space, (pp. 3330-3338), *In Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Chesapeake , 2011,VA:ACCE.
- Porter, R. (2011). *IPv6 the wolf in IPv4s Clothing?*
- Quamen, H. (2006). *Looking Toward the Future: A Case Study of Open Source Software in the Humanities*.
- Quinlan, J. R. (1986). *Induction of Decision Trees*. Machine Learning, 1(1), 81 - 106.
- Quin, R., dan McMahon, B. (1993). Monitoring standards in media studies: Problems and strategies. *Australian Journal of Education*, 37(2), 182–197.

- Rajaei, H dan Dieball, A. (2005). *A Shared-View Web-Based Environment for Training*.
- Rajaei, H. (2004). Distributed Environment. *In Proceedings of 2nd Swedish-Amer Workshop on Modeling and Simulation (SAWM 2004)*, Feb, 2004, FL
- Ragin, C. C. (2004). *Constructing Social Research*. Thousand Oaks, CA: Pine Forge Press.
- Rankin, V. (1999). *The Thoughtful Researcher: Teaching the Research Process to Middle School Students*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.
- Rasmusen, E. (1989). *Games and information: An introduction to game theory*. Cambridge, Massachusetts: Blackwell.
- Ratchford, B.T. (1987). New insights about the FCB grid. *Journal of Advertising Research* 27(4), 24–38.
- Rawson, R., Dispensa, M., Goldstein, R., Nicholson, K., dan Vidal, N. (2009). *A simulation for teaching the basic and clinical science fluid therapy*. *Advances in Physiology Education*, 33, 202-208.
- Rausand, M, (2005). *System Reliability Theory*. Wiley, New York.
- Rene C. (2008). *The impact of computer-based simulation within an instructional sequence on learner performance in a web-based environment*. Arizona State University
- Reigeluth, C. M. dan Schwartz, E. (1989). An instructional theory for the design of computer-based simulations. *Journal of Computer-Based Instruction*, 16(1), 1-10.
- Richardson, J. C, Ertmer, P., Lehman, J. dan Newby, T. (2008). *Using Peer Feedback in Online Discussions to Improve Critical Thinking*.
- Richardson, V. (1997). *Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice*. In V. Richardson (Ed.), *Constructivist teacher education: building new understandings*. (pp.3-14). London:The Falmer Press.
- Richards , J. I. (2010). Interactive advertising concentration: a first attempt. *Journal of Interactive Advertising*, Vol 1 No 1 (Fall 2000), pp. 16-23
- Richard, L. L., Moira D., Frederick K., Griswold-Theodorson S., Michael T. F., Aneesh T. N., Leigh V. E., Amy G., Elliot R., Kelly L. D., Cara J. H. dan Walter C. R., (2008). *Teaching and Assessing Procedural Skills Using Simulation: Metrics and Methodology*
- Richiardi, M., Leombruni, R., Saam, N. dan Sonnessa, M. (2006). A commonprotocol for agent-based social simulation. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, vol. 9, no. 1, 2006.
- Rivers, R. H ., Vockell, E . (1987). *Computer s imulations to stim ulate scientific prob lem solv ing*. *Journal of Research in Science Teaching*, 24 , 403-415.

- Roberts, N., Andersen, Deal, R., Garet, M. dan Shaffer, W. (1983). *Introduction to Computer Simulation: A Systems Dynamics Approach*. Addison-Wesley.
- Robert C. dan Helen A. (2000). *Hypertext in the Web - a History*. Symposium on Hypertext and Hypermedia.
- Robinson, C. F. dan Kakela, P.J. (2006). *Creating a space to learn: A classroom of fun, interaction, and trust*. *College Teaching*, 54(1) 202-206. Retrieved full-text from Wilson Web Education Full-Text, April 10, 2006.
- Rocky, K. C. (2004). *Teaching Computer Networking with the Help of Personal Computer Networks*. Department of Computing, The Hong Kong Polytechnic University Hung Hom, Kowloon, Hong Kong.
- Rocky, K. C. dan Lee, M. K. (2006). *Learning Computer Communication Network Through Software-based Experiments*. Hong Kong Polytechnic University
- Rohs, F. R. dan Langone, C. A. (2004). *The Challenge of Measuring Leadership Development with College Students*
- Romero Eric J. (2002). *The Effect of Expatriate Training on Expatriate Effectiveness*, *Journal of Management Research*, Vol. 21, Issue 2, p. 73
- Rourke, L. dan Anderson, T. (2002). Using peer teams to lead online discussions. *Journal of Interactive Media in Education*, 1, 1-21.
- Rovai, A. P. (2002). *Sense of community, perceived cognitive learning, and persistence in asynchronous learning networks*. *Internet and Higher Education* 5, 319-332.
- Ruggiero, V.R. (1998). *The art of thinking: A guide to critical and creative thought*. (5th ed). New York: Longman.
- Rumpagaporn, M. W. dan Darmawan, I. G. N. (2007). Students' critical thinking skills in a Thai ICT schools pilot project. *International Education Journal*, 2007, 8(2), 125-132. ISSN 1443-1475 © 2007 Shannon Research Press. <http://iej.com.au>
- Russo, T. dan Benson, S. (2005). *Learning with invisible others: Perceptions of online presence and their relationship to cognitive and affective learning*. *Educational Technology & Society*, 8(1), 54-62.
- Saettler, P. (2004). *The Evolution of american educational technology*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Salkind, N. J. (1997). *Exploring Research*. 3rd Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Santos, E., Tierny, J., Khan, A., Grimm, B., Lins, L., Freire, J., Pascucci, V. dan Silva, C. T. (2010). *Enabling Advanced Visualization Tools in a Web-Based*
- Sarimah Che Hassan, Norlizah Che Hassan dan Nor Aisyah Buang. (2010). Penguasaan kemahiran insaniah (kemahiran keusahawanan) dalam kalangan

guru Sekolah di Malaysia. *Proceedings of The 4th International Conference on Teacher Education*; Join Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia, 8-10 November 2010

- Savery, J. dan Duffy, T. (1996) *Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework*. In B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (pp.135-148). New Jersey: Educational Technology Publications.
- Sexsmith, M. (2010). *The Internet as Effective Medium for Distribution of Integral Information to New Immigrants*.
- Scaife, J. dan Wellington J.(1993) *Information Technology in Science and Technology Education*. Buckingham: Open University Press.
- Schiller, D. (2000). *Digital Capitalism: Networking the Global Market System*. MIT Press. Cambridge, MA.
- Schwarz, C. (2009). *Developing pre-service elementary teachers' knowledge and practices through modeling-centered scientific inquiry*. *Science Education*, 93, 720-744.
- Scriven, M. dan Paul, R. (2005). *Defining critical thinking*.
- Selwyn, N. (2007). *Screw Blackboard... do it on Facebook! an investigation of students' educational use of Facebook*. Available at: <http://www.scribd.com/doc/513958/Facebookseminar-paper-Selwyn>, accessed: 23.01.2011.
- Shaharuddin Md Salleh (2005). *Pembinaan Sistem Pembelajaran Berasaskan Simulasi Interaktif Menerusi Web Bagi Mata Pelajaran Telekomunikasi Dalam Pendidikan*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Shanmugam, G., P. Ganesan dan P.T. Vanathi, (2011). Meta heuristic algorithms for vehicle routing problem with stochastic demands. *J. Comput. Sci.*, 7: 533-542. DOI: 10.3844/jcssp.2011.533.542
- Shiappa, H, Gregg, G. dan Hewes, I. (2005). *Parasocial contact and alternative sexuality*.
- Shipman, V. (1983). *New Jersey Test of Reasoning Skills*. Institute for the Advancement of Philosophy for Children, Test Division, Montclair State College.
- Shortridge, A. dan Sabo, G. (2005). Exploring the Potential of Web-based Social Process Experiential Simulations. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 14(4), 375-390. Norfolk, VA: AACE.
- Shneiderman, B. (2002). *Leonardo's Laptop. Human needs and the new computing technologies*. Cambridge, Massachussets:MIT press.
- Sidor, S. M. (2007). *The impact of computer based simulation training on leadership development*. Doctor Philosophy. Western Michigan University.

- Siti Rahayah Ariffin, Rosadah Abd Majid, Zolkepli Haron, Rodiah Idris, Anisa Alias, Shahrir Samsuri, Basri Hassan dan Nor Azaheen Abdul Hamid. (2009). *Kemahiran pemikiran kritikal dan penyelesaian masalah pelajar-pelajar sains di Malaysia*.
- Siti Noorshahliza Mokhtar (2002). *Penekanan Guru Dalam Menjalankan Aktiviti Motivasi Di Dalam Kelas: Satu Tinjauan Terhadap Guru-Guru Di Sekolah Menengah Teknik Negeri Melaka*. Tesis Sarjana Muda. UTM.
- Smart, K.L. dan Csapo, N. (2007). *Learning by doing: Engaging students through learner-centered activities*. Business Communication Quarterly, 70(4), 451-457.
- Smith, S.M., dan Blankenship, S.E. (1991). Incubation and the persistence of fixation in problem solving. *American Journal of Psychology*, 104, 61-87.
- Smith, R. (2002). *Challenging your preconceptions: Thinking critically about psychology*. Belmont, California: Wadsworth/Thomson Learning.
- Smith, R. (1998). *Web-based education, training, and decision support*.
- Smith, W. dan Simpson, R. L. (1989). *An analysis of individualized education programs (IEPs) for students with behavior disorders*. Behavior Disorders, 14 (2), 107-116.
- Smith, S. dan Brownell, M. (1995). *Individualized education program: Considering the broad context of reform*. Focus on Exceptional Children, 28(11), 1-11
- Spector, J. M. (2005). *Time demands in online instruction*. Distance Education, 26(1), 5-27.
- Spinello, E. dan Fischbach, R., (2008). *Using a Web-Based Simulation as a Problem-Based Learning Experience: Perceived and Actual Performance of Undergraduate Public Health Students*. Public Health Reports Supplement 2 Volume 123.
- Stafford, J. Y. (1990). *Effects of active learning with computer-assisted or interactive video instruction*. Unpublished doctoral dissertation, Wayne State University, Detroit, Michigan.
- Stanovich, K. E. dan West, R. F. (1997). Reasoning independently of prior belief and individual differences in actively open-minded thinking. *Journal of Educational Psychology*, 89, 342 – 357.
- Stedman, K. M., Clore, A. dan Combet-Blanc, Y. (2006). *Biogeographical Diversity of Archaeal Viruses*, In: SGM symposium 66: Prokaryotic diversity: mechanisms and significance (N. A. Logan, H.M. Pappin-Scott, and P.C.F. Oynston Eds). 131-144. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stephen, P. (2000). *Turbulent Flows*. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-59886-6.

- Sterman, J. (2009). *Interactive Web-based Simulations for Strategy and Sustainability: The MIT Sloan LearningEdge Management Flight Simulators*. MIT Sloan School of Management.
- Steven, S. (2007). *The End of Insight*, in Brockman, John, *What is your dangerous idea?* HarperCollins
- Stith, B., 2000. Web-enhanced lecture course scores big with students and faculty. *T.H.E. J.*, 27: 20-22
- Stodel, E. J., Thompson, T. L. dan MacDonald, C. J. (2006). *Learners' perspectives on what is missing from online learning: Interpretations through the community of inquiry framework*. The International Review of Research in Open and Distance Learning, 7(3), 1-24.
- Strategic dan Proactive Communication Branch, Division of Communication Services, Office of the Associate Director for Communication, Atlanta, Georgia, US . April 2009. Third Edition
- Suh, W. (2005). *Web application development methodologies*, in: J. Travers (Ed.), *Web Engineering: Principles and Techniques*, Idea Group Publishing (an imprint of Idea Group Inc.), London, 2005, pp. 76–93.
- Summers, G. J. (2004). *Today's business simulation industry*. *Simulation & Gaming*, 35(2), 208-241.
- Suna, G., Dengb, G. dan Zhang, Z. (2012). *From the Online Game Addiction to the University Students' Lack of Social Reality and Its Countermeasure*. 2nd International Conference on Future Computers in Education. Lecture Notes in Information Technology, Vols.23-24
- Swan, K., Schenker, J., Arnold, S. dan Kuo, C. (2007). *Shaping online discussion: Assessment matters*. E-mentor, 1(18). Retrieved March 6, 2008, from http://ementor.edu.pl/_xml/wydania/18/390.pdf
- Sweller, J. (2005) *Implications of cognitive load theory for multimedia learning*.
- Syrjakow, M., Berdux, J. dan Szczerbicka, H., (2000). Interactive Web-Based Animation For Teaching and Learning. *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference*.
- Szczerbicka, H., Banks, J., Rogers, R.V., Oren, T. I., Sarjoughian, H. S. dan Zeigler, B. P. (2000). Conceptions of curriculum for simulation education, *Winter Simulation Conference Proceedings*, Volume 2, Page(s):1635– 1644.
- Szul, L. F. (1995). *The Effect of Color Variations on Screen Text on The Accuracy of Proofreading from a Video Display Terminal*. Unpublished doctoral dissertation, University of Pittsburgh. Pittsburgh.
- Tallent-Runnels, M.K., Thomas, J.A., Lan, W.Y., Cooper, S., Ahern, T.C., Shaw, S.M., dan Liu, X. (2006). *Teaching courses online: A review of the research*. Review of Educational Research, 76(1), 93-135.

- Tan, H. S. (2008). *Learning and motivational aspects of using interactive digital media (IDM)*. In *Motivation and practice for the classroom*, eds. P.A. Towndrow, C. Koh, and H.S. Tan, 315–340. Rotterdam: Sense Publishers.
- Tarmizi, R. A. (2008). Critical thinking: are Malaysian university students engaged?. *The International Journal of the Humanities*, vol. 6, no. 6, Melbourne: Common Ground Publishing Pty. Ltd., 2008, pp. 149-158.
- Tamie L. V., John E. K. dan Patrick C. K. (1998). *Netsim: Java™-based simulation for the World Wide Web*. *Computers & Operations Research* Volume 26, Issue 6, May 1999, Pages 607–621
- Taw V., Purivich A., Lerit N. dan Cholwich N.. (2010). Open Brajao, Web-based 3D Building Simulation System. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 62 2010
- Teach, R. D., Christensen, S. L. dan Schwartz, R. G. (2005). *Teaching business ethics: Integrity. Simulation & Gaming*, 36(3), 383-387.
- Thadphoothon, J. dan Jones, J. (2011). *Enhancing Critical Thinking In Language Learning Through Computer-Mediated Collaborative Learning: Some Preliminary Findings*.
- The Economist Intelligence Unit (2008). *The future of higher education: How technology will shape learning*.
- Thomas, L. L. dan Christine, P. (1992). *Critical thinking about literature through computer networking*. Annual Computer Conference of the league for Innovation in the Community College. 9th Orlando, FL, October 21-24, 1992.
- Tindal, G. dan Nolet, V. (1995). *Curriculum-based measurement in middle and high schools: Critical thinking skills in content areas*. *Focus on Exceptional Children*, 27(7), 1–22.
- Tobail, A., Crowe, J. dan Arish. (2012). A.: *Interactivie Web-Based Simulation for Supply Chain Education*. Book Chapter. In *Supply Chain Management*. Intech OpenAccess Publisher, 2012. ISBN 979-953-307-234-9.
- Toffoli, T. dan N. Margolus. (1987). *Cellular Automata Machines: A New Environment for Modeling* (2cd.). MIT Press.
- Tomovic, M. M. (1994). Application of simulation software in teaching system dynamics related courses. *Proceedings of the American Society for Engineering Education - Frontiers in Education*, San Jose, CA, 128-132.
- Topagur, R. (2010). *Enhancing Students Performance with E- Learning at the Papua New Guinea University of Technology, a Papua New Guinea Experience*. Papua New Guinea University of Technology
- Topping, K. (1998). *Peer assessment between students in colleges and universities*. *Review of Educational Research*, 68, 249-276.

- Torkzadeh, G. dan Koufteros, X. (1994). *Factor validity of a computer self-efficacy scale and the impact of computer training*. Educational and Psychological Measurement, 54 (3), 813-821.
- Towne, D. M. (1995). *Learning and instruction in simulation environments*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Trundle, K. dan Bell, R. (2010). *The use of a computer simulation to promote conceptual change: A quasi-experimental study*. Computers & Education, 54, 1078-1088.
- Tufte, E. R. (1990). *Envisioning information*. Cheshire, CT: Graphics Press.
- Twigg, C. A. (2005, July). *Improving learning and reducing costs: New models for online learning. Keynote address at the annual meeting of the Association for Learning Technology*, Manchester, England.. Educational Technology Research & Development, 38(1), 31-44.
- Vanderford, M. L., Smith, D., H. dan Harris, W. S. (1992). Value identification in narrative discourse: Evaluation of an HIV education demonstration project. *Journal of Applied Communication Research*.
- Van Eck, R. dan Dempsey, J. (2002). *The effect of competition and contextualized advisement on the transfer of mathematics skills in a computer-based instructional simulation game*. Educational Technology Research & Development, 50(3), 23-41.
- van Joolingen, W. R. dan de Jong, T. (1991). *Characteristics of simulations for instructional settings*. Education & Computing, 6, 241-262.
- VanTassel-Baska, J., Zuo, L., Avery, L. D., dan Little, C. A. (2002). *A curriculum study of gifted student learning in the language arts*. Gifted Child Quarterly, 46, 30-44.
- Vara, V. (2007). Facebook opens its pages as a way to fuel growth. *Wall Street Journal*.
- Veith, T. L. (1998). *World Wide Web-based Simulation*. Tempus Publications, USA.
- Veith, T. L., Kobza, J. E. dan Koelling, C. P. (1999). *Net-sim: Java-based simulation for the world wide web*. Computers and Operations Research 26 (6): 607–621.
- Verma, M. (2006). *Early Childhood Education* (1st ed.): Damini Garg.
- Vivar, M. A. dan Magna, A. R. (2008). Design, implementation and use of a remote network lab as an aid to support teaching computer network. *3rd IEEE International Conf. on Digital Information Management (ICDIM)*, London.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press.

- Wall, J. dan Ahmed, V. (2008). *Use of a simulation game in delivering blended lifelong learning in the construction industry--Opportunities and challenges*. Computers & Education, 50(4), 1383.
- Wales, J. (2008) . *It's the next billion online who will change the way we think: The Observer*.
- Warschauer, M. (1996). Comparing face-to-face and electronic communication in the second language classroom. *CALICO Journal*, 13, 7-26.
- Warren, W. J., Memory, D. M. dan Bolinger, K. (2004). *Improving critical thinking skills in the United States survey course: An activity for teaching the Vietnam war*. History Teacher, 37, 193-209.
- Watson, G. dan Glaser, E. M. (1980). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*. SanAntonio, TX: PsychCorp.
- Waterworth, J. A., (1992). *Multimedia Interaction: Human Factors Aspects* (Chichester: Simon & Schuster).
- Wei-Fan Chen (2005). Work in Progress - Creating an Active Learning Environment for a Computer Networking Class: Expert Systems Construction. *35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. October 19 – 22, 2005, Indianapolis, IN.
- Wester's Collegiate Dictionary. (2004). <http://en.wikipedia.org/wiki/Simulation>
- Wickersham, L. E. dan Dooley, K. E. (2006). *A content analysis of critical thinking skills as an indicator of quality of online discussion in virtual learning communities*. The Quarterly Review of Distance Education, 7(2), 185-193.
- Wiedemann, T. (2001). *Simulation application service providing (SIM-ASP)*, in: B.A. Peters, J.S. Smith, D.J. Medeiros, M.W. Rohrer (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference on Winter Simulation*, Arlington, Virginia, USA, 2001, pp. 623–628.
- Willbert O. Galitz. (2007). *The Essential Guide to User Interface Design*. 3rd Edition Wiley Publishing, Inc, Canada.
- Willen, M. S. (2004). *Reflection on cultural climate of plagiarism*. Liberal Education, 90(4), 55-58. Retrieved March 17, 2006, from Questia database.
- William, E. B. dan Jack, P. C. (2005). International Collaborations In Web-Based Simulation: A Focus On Experimental Design And Optimization. *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*.
- Williams dan Tollet. (2000). *The Non-Designer's Web Book*. Peachpit Press.
- Willingham, D. T. (2007). *Critical thinking: Why is it so hard to teach?* American Educator, 8–19.
- Willis, J. (2009c). *Basic Principles of a Recursive, Reflective Instructional Design Model: R2D2*. In J. Willis (Ed.), *Constructivist Instructional Design (C-ID)*:

- Foundations, Models, and Examples (pp. 283-312). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Wilson, S. (2005). *Design software gives rocketry a boost in the classroom*. Tech Directions, 64, 17-20.
- Wiggins, G. (1990). *The case for authentic assessment*. Practical Assessment Research and Evaluation, 2(2).
- Yahr, M. A. (1995). *Student and teacher perceptions of a management simulation course*.
- Yee, N., Ducheneaut, N., Nelson, L. dan Likarish, P. (2011). *Introverted elves & conscientious gnomes: The expression of personality in world of warcraft*. In Proc. Int. Conf. on Human Factors in Computing Systems (CHI), 753–762.
- Ye Shiping, Ouyang Yang dan Dong Ya-bo. (2008). Web-based Virtual Laboratory Platform for Digital Circuit Experiment. *Journal of System Simulation*. Apr., 2008, Vol. 20 No. 8, pp. 2092~2096.
- Yeh, Y.-C., dan Strang, H. R. (1997). *The impact of a computer simulation on critical thinking instruction*.
- Young, J. S., Weilhammer, K. dan Ye, H. (2007). The Hidden Information State Approach to Dialog Management. In *Proc. of ICASSP, Honolulu, HI*
- Yorke, D. M. (1981). *Patterns of Teaching: A source book for teachers in further education*. Great Britain. Council for Educational Technology
- Yu-chang Hsu. (2006). Better Education Website Interface Design: The Implication from Gender-specific Preference in Graduate Students. *British Journal of Educational Technology*.
- Yucesan, E., Chen, C. H. dan Lee, I (1998). Web-Based Simulation Experiments (1998). *Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference*, Washington DC
- Yusuf, M. O. (2006). Using the internet for teaching, learning and research in higher education. Published in *The Journal of Nigerian Association of Teachers of Technology, JONNAT*, 6(1), 163 – 171, 2006 The Nigerian Association of Teachers of Technology.
- Zahariadis, T., Grüneberg, K. dan Celetto, L. (2011). Seamless Content Delivery over Mobile 3G+/4G Networks. Springer Mobile Networks and Applications. *MONET journal*, Vol. 16 Issue 3, June 2011, pp. 351-360
- Zainudin Abu Bakar, Muhamad Rashid Rajuddin, Mohd Ali Ibrahim, Nur Husna Abdul Wahid, Zainuddin Hassan (2004). *Penguasaan kemahiran ICT guru-guru pelatih*. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor.

- Zaidatun Tasir. (2002). *Pembinaan dan Penilaian Keberkesanan Perisian Multimedia Interaktif Matematik Berasaskan Kecerdasan Pelbagai*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Zaleha Ismail.(1997). *DEgraf, a tool for learning mathematics at the tertiary level*. National Symposium on Educational Computing.
- Zamfir, A., Plumb, I., Dobrin, C. dan Popa, I. (2009). Using Computers and Simulations in Business Education. *Proceedings of the 10th WSEAS Int. Conference on Mathematics and Computers in Business and Economics*.
- Zamnah Husin. (2002). *The effects of concordancing on Students' critical thinking skills*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Zhu, P. (1998). *Learning and mentoring: Electronic discussion in a distance learning course*.
- Zhu, S. Y. (2009). *Teaching Computer Networks through Network Simulation Programs*. Faculty of Business, Computing and Law – School of Computing
- Zohar, A. dan Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35 – 62.